

FONDOS DE PENSIONES EN COLOMBIA

Francisco Javier Espinosa Acevedo

María Isabel Quintero Collazos

Trabajo de Grado para optar por el título de Magister en Administración (MBA)

Director:

Guillermo Buenaventura Vera, PhD

Universidad ICESI

Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas

Programa Maestría en Administración

Santiago de Cali, junio de 2017

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	9
1. Objetivos del estudio .....	10
1.1 Objetivo General .....	10
1.2 Objetivos específicos.....	10
2. MARCO DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
2.1 Antecedentes.....	11
2.2 Glosario .....	13
2.3 Marco Regulatorio.....	13
2.3.1 Creación de las AFP: .....	14
2.3.2 Principales cambios a lo largo del tiempo (Resumen). .....	14
2.3.3 Principales cambios en la Regulación de las AFP Colombiana desde 2005 a la fecha (Consideraciones).....	16
2.3.4 Estructura de la comisión cobrada para los FDO. ....	18
3. METODOLOGÍA .....	24
3.1 Fuentes de Datos.....	24
3.2 Ajustes en la Base de Datos.....	25
3.3 Procedimiento general .....	26
4. DESEMPEÑO DE LA RENTABILIDAD DE LAS AFP's.....	27
4.1 Desempeño Fondo Moderado.....	27

4.1.1 Periodo 1995 – 2002.....	27
4.1.1.1 Matriz de correlación.....	29
4.1.2 Periodo 2003 – 2009.....	32
4.1.2.1 Matriz de correlación.....	34
4.1.3 Periodo 2010 – 2016.....	35
4.1.4 Análisis del Período total de vida del Fondo Moderado .....	38
4.1.4.1 Matriz correlación muestra total.....	38
4.1.4.2 Análisis de Dispersión y Medición del Riesgo.....	40
4.1.4.3. Media Poblacional o Valor esperado de la Rentabilidad.....	43
4.1.4.4. Análisis de Eficiencia con Sharpe Ratio .....	44
4.1.4.5 Análisis de la Eficiencia mediante la Frontera Eficiente.....	46
4.2 Sharpe Ratio y Frontera Eficiente .....	50
4.2.1. Fondo conservador.....	50
4.2.2 Fondo de mayor riesgo. ....	51
4.3. Resumen Análisis de Desempeño. ....	53
4.4 Resumen de los Principales Hallazgos .....	53
5. CONCLUSIONES.....	56
6. COMENTARIOS .....	58
7. BIBLIOGRAFIA.....	59

## Lista de Tablas

Tabla 1. Valor de los Fondos a 2016 (cifras en millones de pesos).....	12
Tabla 2. No. de Afiliados por Fondo .....	12
Tabla 3. No. de Afiliados por Genero en los FPO y FRPM .....	12
Tabla 4. Diferencias entre fondos privados de pensiones y Colpensiones .....	15
Tabla 5. Modificación al Régimen de inversión: circular externa 007 de 1996 y circular externa 034 de 2005.....	16
Tabla 6. Porcentaje de aportes .....	17
Tabla 7. Diferentes multifondos y sus características.....	20
Tabla 8. Límite máximo de renta variable .....	21
Tabla 9. Saldo mínimo de la cuenta individual en el fondo conservador .....	21
Tabla 10. Porcentajes de participación para el cálculo de la rentabilidad mínima .....	22
Tabla 11. Tipo de fondo de pensiones obligatorias .....	22
Tabla 12. Sábana de datos usada para procesar la información .....	25
Tabla 13. Disminución de la inflación .....	29
Tabla 14. Datos Observados .....	31
Tabla 15. Matriz de Correlacion entre las Rentabilidades de cada FPO y las Variables Macroeconomicas.....	31
Tabla 16. Datos observados .....	34
Tabla 17. Matriz de Correlacion entre las retabilidades de cada FPO y las variables Macroeconomicas.....	34
Tabla 18. Datos Observados .....	37

Tabla 19. Matriz de Correlacion entre las Rentabilidades de cada FPO y las Variables	
Macroeconomicas .....	37
Tabla 20. Matriz correlación muestra total .....	39
Tabla 21. Correlacion entre las Rentabilidades de Cada FPO y las Variables	
Macroeconomicas.....	39
Tabla 22. Resultados de los rendimientos.....	42
Tabla 23. Resultado aplicación de la media de los datos.....	44
Tabla 24. Resultados aplicación ecuación de Sharp Ratio .....	45
Tabla 25. Matriz de correlación Fondo conservador .....	49
Tabla 26. Matriz de Correlación Fondo de mayor riesgo .....	49
Tabla 27. Fondo conservador.....	50
Tabla 28. Fondo de mayor riesgo .....	51
Tabla 29. Resumen Análisis de Desempeño.....	53

## Lista de Gráficos

Gráfico 1. Desempeño fondo moderado. ....	27
Gráfico 2. Indicadores macro.....	28
Gráfico 3. Rendimientos Fondo moderado.....	32
Gráfico 4. Indicadores macroeconómicos.....	33
Gráfico 5. Rentabilidad fondo moderado.....	35
Gráfico 6. Indicadores macroeconómicos.....	36
Gráfico 7. Protección. ....	41
Gráfico 8. Porvenir.....	41
Gráfico 9. Old mutual. ....	42
Gráfico 10.Colfondos.....	42
Gráfico 11. Frontera eficiente fondo moderado.....	46
Gráfico 12. Fondo conservador.....	47
Gráfico 13. Fondo mayor riesgo. ....	48
Gráfico 14. Frontera eficiente fondo conservador. ....	51
Gráfico 15. Frontera eficiente fondo conservador. ....	52

## RESUMEN

El trabajo de investigación analiza el desempeño individual de cada uno de los Fondos de Pensiones en Colombia, desde el punto de vista de su rentabilidad y de su volatilidad.

Los resultados obtenidos en esta investigación desde el año 1995 hasta el año 2016, muestran que en promedio la rentabilidad de las diferentes AFP a excepción de los años 2008 y 2016, siempre fueron superiores a los principales indicadores macroeconómicos del país como son el PIB, la Inflación y la Tasa de referencia del Banco de la República para las captaciones (DTF).

Correlacionamos la rentabilidad con dichos factores para inferir si el resultado de la misma guardaba relación directa con las variaciones de los mismos.

A pesar que las medias de la rentabilidad y el grado de dispersión entre las diferentes AFP eran similares en un alto porcentaje en todo el periodo evaluado, logramos identificar a través del índice Sharpe Ratio, cuál de las mismas ha sido más eficiente en la administración de los portafolios de inversión para obtener una rentabilidad ajustada por unidad de riesgo.

### **Palabras Claves:**

Fondos de Pensión, Portafolios, Frontera Eficiente, Rentabilidad, Riesgo, AFP, FPO, RPM.

## SUMMARY

The research analyzes the individual performance of each of the Pension Funds in Colombia, from the point of view of their profitability and their volatility.

The results obtained in this research from 1995 to 2016 show that on average the profitability of the different AFPs, except for the years 2008 and 2016, were always higher than the main macroeconomic indicators of the country, such as GDP, Inflation and the Reference Rate of the Banco de la República for deposits (DTF). We correlate the profitability with these factors to infer if the result of the same was directly related to the variations thereof.

Although the average of the profitability and the degree of dispersion between the different AFPs were similar in a high percentage in the whole evaluated period, we were able to identify through the Sharpe Ratio index, which one has been more efficient in the administration of The investment portfolios to obtain an adjusted return per unit of risk.

### **Key Words:**

Pension Funds, Portfolios, Efficient Border, Profitability, Risk, AFP, FPO, RPM

## INTRODUCCIÓN

Veinte y tres años después de haber entrado en vigencia la Ley 100 de 1993, los nuevos trabajadores siguen viendo con incertidumbre una posibilidad real de alcanzar una pensión justa bajo el esquema de Fondos de Pensiones Obligatorias en cuenta individual. Se ha observado un aumento cada vez mayor de trabajadores abandonando el régimen de cuenta individual (FPO) (Dinero, 2016), para pasar al régimen de prima media que administra ahora Colpensiones.

También se evidencia que la fuerza laboral pretende en algunas ocasiones la informalidad para evitar realizar obligadamente dichos aportes; más bien buscan la manera de utilizar sus excedentes en otras alternativas de inversión con cierto grado de riesgo, pero que les genere más confianza y seguridad o en muchos casos, asegurar la estabilidad en el sustento familiar. ¿El gran interrogante aquí es porqué se está dando este fenómeno?

A pesar de todos los interrogantes surgidos, es deber de cada trabajador y empleador realizar los aportes al régimen a que el trabajador pertenece (prima media o cuenta individual), pero para el caso de estudio que nos ocupa, nos interesa realizar el análisis sobre los regímenes de cuenta individual que administran las AFP's y así lograr dilucidar el desempeño de los rendimientos para los distintos Fondos que administran.

Para realizar esta investigación, se recurrió a la obtención de la base de datos de varias fuentes: De la Superintendencia Financiera obtuvimos las rentabilidades de los últimos veintiun (21) años suavizados con promedios móviles de tres años para el Fondo Moderado de las AFP's que en su momento operaban desde el año 1995 y hasta 2016 y las rentabilidades suavizadas con promedio móviles de tres (3) años para los Fondos Conservador y de Mayor riesgo desde el año 2012 al 2016.

Del Banco de la República obtuvimos la serie de la DTF y CDT que aplicó para la última semana de los años en análisis.

Del Dane se obtuvo la variación del IPC y del PIB respectivamente para el mismo periodo de tiempo (1995-2016)

De Asofondos las definiciones y marco teórico

## **1. Objetivos del estudio**

### **1.1 Objetivo General**

El objetivo general de este trabajo de investigación relacionado con los Fondos de Pensiones en Colombia, es analizar el desempeño desde el punto de vista de la rentabilidad histórica que han presentado.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Realizar y analizar el retorno histórico de los distintos multifondos (Fondos por nivel de riesgo) que componen el portafolio de pensiones de cada una de las AFP.
- Comparar el desempeño de los retornos históricos de cada Fondo por nivel de riesgo de las distintas FPO que operan en Colombia y los indicadores Macroeconómicos.
- Analizar el desempeño por riesgo-retorno de cada Multifondo y sugerir mediante bases cuantitativas cual sería la mejor AFP por cada Multifondo.
- Para efectos de contextualizar las diferencias entre los dos sistemas de pensión que funcionan actualmente en Colombia, evaluaremos los beneficios de los AFP con los beneficios del Fondo Estatal (RPM).

## 2. MARCO DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1 Antecedentes

Hasta 1993 existía un único ente estatal encargado de recaudar y administrar los aportes pensionales de todos los trabajadores colombianos. Con la aprobación de la Ley 100 de 1993, se permitió la creación de entidades privadas denominadas Fondos de Pensiones y Cesantías para recaudar y administrar el aporte hecho por la empresa y el trabajador en una cuenta individual que le facilitará durante su vida laboral, acumular un saldo tal que le permitiera poder disfrutar de una pensión tal que satisficiera sus necesidades básicas. Dicha pensión incluso tendría la posibilidad de disfrutarla antes de la edad promedio de pensión para hombres y mujeres si el individuo incrementaba el aporte en su cuenta individual mediante abonos extraordinarios llamados Ahorros en Pensión Voluntaria.

Lo que el Legislador buscó en su momento con la creación de esta ley fue reducir la carga y la responsabilidad fiscal que recaía sobre el Estado al tener que responder por las pensiones de todos los trabajadores colombianos bajo un esquema de todos ponen para pagar a los recién pensionados y que permitía toda clase de irregularidades y corrupción al otorgar pensiones a individuos que no cumplen los requisitos, en otras palabras, defraudación al sistema.

Como base para nuestro trabajo fue importante que investigáramos como estaba compuesto el sector, cuáles eran los principales FONDOS DE PENSIONES OBLIGATORIAS EN COLOMBIA, como habían sido sus principales cambios de tipo legal, económico, estructural y de participación:

**Tabla 1. Valor de los Fondos a 2016 (cifras en millones de pesos)**

FONDO DE PENSION OBLIGATORIA	FONDO MODERADO	FONDO CONSERVADOR	FONDO DE MAYOR RIESGO	FONDO RETIRO PROGRAMADO
COLFONDOS	21.142.840	2.293.449	84.771	2.641.010
OLD MUTUAL	8.644.490	844.032	334.520	1.054.084
PORVENIR	72.996.498	6.261.030	237.335	4.865.067
PROTECCION	56.731.121	4.307.559	1.378.338	6.619.786
<b>TOTAL</b>	<b>159.514.948</b>	<b>13.706.070</b>	<b>2.034.964</b>	<b>15.179.947</b>

Fuente: página web superintendencia financiera de Colombia

**Tabla 2. No. de Afiliados por Fondo**

FONDOS DE PENSIONES OBLIGATORIAS	AFILIADOS MODERADO	AFILIADOS CONSERVADOR	AFILIADOS MAYOR RIESGO
COLFONDOS	1.723.803	113.096	1.588
OLD MUTUAL	92.469	8.836	3.989
PORVENIR	7.545.400	382.749	5.019
PROTECCION	3.985.865	215.067	37.143
<b>TOTAL</b>	<b>13.347.537</b>	<b>719.748</b>	<b>47.739</b>

Fuente: página web superintendencia financiera de Colombia

**Tabla 3. No. de Afiliados por Genero en los FPO y FRPM**

GENERO	FPO	FRPM
MUJERES	6.060.291	3.011.006
HOMBRES	8.055.106	3.427.862
<b>TOTAL</b>	<b>14.115.397</b>	<b>6.438.868</b>

Fuente: página web superintendencia financiera de Colombia

Un antecedente para nuestra investigación fueron las transacciones que se dieron entre los diferentes fondos a lo largo de los veintiún (21) años investigados, como las diferentes adquisiciones entre los mismos:

**PENSIONAR:** Fue Absorbida por Skandia en 1998, luego los datos de pensionar de los años anteriores fueron tenidos en cuenta bajo la marca Skandia.

**DAVIVIR:** Es adquirada por Santander en el año 1999, por lo cual no la tenemos en cuenta en nuestro análisis debido a la poca representatividad de la muestra.

**COLPATRIA:** Es Absorbida por Horizonte en el año 2000, por lo cual no lo tenemos en cuenta en nuestro análisis debido a la poca representatividad de la muestra.

**SKANDIA:** En 2013 cambia su Nombre a Old Mutual, por lo cual toda la información de años anteriores de Skandia fueron tenidos en cuenta bajo la marca Old Mutual.

**SANTANDER:** Fue adquirida por ING en el año 2007, por lo que toda la información de años anteriores de Santander fueron tenidos en cuenta bajo la marca ING.

**ING:** Es absorbida por Protección en el año 2012, por lo tanto solo nos ocupamos de los datos entregados por protección para el análisis completo de la serie (1995-2016).

**HORIZONTE:** Fue absorbida por Porvenir en el año 2013, por lo tanto solo nos ocupamos de los datos entregados por Porvenir para el análisis completo de la serie (1995-2016).

## 2.2 Glosario

A continuación, se lista una serie de siglas que se emplean en el resto del informe:

**AFP:** Administradoras de Fondos de Pensiones

**FPO:** Fondos de Pensiones Obligatorias

**FRPM:** Fondo Régimen de Prima Media

**DTF:** Depósito a Término Fijo

**PIB:** Producto Interno Bruto

**IPC:** Índice de Precios al Consumidor

## 2.3 Marco Regulatorio

A continuación, se establecen los aspectos relevantes de la regulación de los FPO, así como sus cambios a lo largo del tiempo.

### **2.3.1 Creación de las AFP:**

Ley 100 de 1993: se instauró el sistema dual en donde se buscaba ampliar la cobertura, adecuar la edad de retiro a las nuevas condiciones demográficas y de esperanza de vida del país, equilibrar la relación entre contribuciones y beneficios, reducir costos de administración y mejorar los rendimientos de los aportes para garantizar la sostenibilidad futura del sistema. (Arrieta M., I., 2011).

Decreto 721 de 1994: reserva de estabilización para las AFP (Jara, 2006).

Ley 797 de 2003: recapitalizar el fondo común del Instituto de Seguro Social y racionalizar los recursos, con el fin de cumplir en un futuro con la entrega de las mensualidades a los beneficiarios de este régimen (Arrieta, 2011).

### **2.3.2 Principales cambios a lo largo del tiempo (Resumen).**

Circular externa 007 de 1996: régimen de inversión

Circular externa 034 de 2005: régimen de inversión

Decreto 4982 de 2007: cambio en la composición de la cotización de los afiliados. (JARA, 2006)

Ley 1328 de 2009: creación de los Multifondos. (Superintendencia Financiera de Colombia, 2011).

Decreto 2241 de 2010: Decreto de Protección al Consumidor del Sistema General de Pensiones (Superintendencia Financiera de Colombia, 2011).

Decreto 2373 de 2010: tránsito del esquema actual al de “Multifondos” (Superintendencia Financiera de Colombia, 2011).

Decreto 2949 de 2010: cálculo de la rentabilidad mínima de los diferentes tipos de fondos en el esquema “Multifondos” (Superintendencia Financiera de Colombia, 2011).

Decreto 2955 de 2010: régimen de inversiones de los recursos de los diferentes tipos de fondos en el esquema “Multifondos” (Superintendencia Financiera de Colombia, 2011).

**Tabla 4. Diferencias entre fondos privados de pensiones y Colpensiones**

	<b>FONDOS PRIVADOS RÉGIMEN AHORRO INDIVIDUAL</b>	<b>COLPENSIONES RÉGIMEN DE PRIMA MEDIA</b>
1.	Los aportes de los afiliados constituyen una cuenta de ahorro individual para el pago de la pensión.	Los aportes constituyen un Fondo Común de naturaleza Pública, de donde se distribuye para pagar las pensiones de todos los afiliados.
2.	El valor de la pensión depende del valor ahorrado en cada cuenta individual.	El valor de la pensión no depende del ahorro acumulado si no del tiempo requerido (1300 semanas) y del Salario Base de Cotización.
3.	El valor de los Aportes acumulados si están sujetos a cambios en las variables económicas y al comportamiento de los mercados financieros.	No se está sujeto al cambio en las variables económicas ni al comportamiento de los mercados financieros.
4.	Se recibe 3 modalidades de pensión.	Se recibe pensión vitalicia siempre y cuando cumpla con las condiciones estipuladas.
5.	Contempla mecanismos de solidaridad como el Fondo de Pensión Mínima	Las pensiones se financian con los recursos del Fondo Común y con las transferencias que hace el Gobierno Nacional para garantizar las mesadas no cubiertas por el Fondo Común
6.	Para pensionarse, depende del saldo en su cuenta de ahorro individual. Hay un mínimo requerido de semanas para el cálculo de pensiones por garantía de pensión mínima, de sobrevivencia e invalidez.	Para pensionarse, los afiliados deben cumplir con 1.300 semanas de cotización y una edad mínima de 57 años para mujeres y 62 años para los hombres.
7.	El valor de la mesada depende del valor acumulado en su cuenta individual y de una de las 3 opciones de pensión que escoja.	Para el Cálculo de la mesada, se debe promedia el salario de los últimos 10 años.
8.	Si fallece el titular de la cuenta de ahorro individual, el capital acumulado y/o mesada es heredable.	Si se está pensionado y fallece, la pensión se traslada a la cónyuge y/o a hijos menores de 25 que se encuentren estudiando. Si no hay beneficiarios de Ley se extingue el pago de la pensión.
9.	Los afiliados pueden hacer aportes voluntarios a su cuenta de ahorro individual para incrementar y/o anticipar el tiempo de su pensión	No hay posibilidad de realizar aportes extraordinarios ni para anticipar el tiempo y para incrementar el valor de la mesada pensional.
10.	En cuanto al Valor máximo de la Pensión, no hay un Límite y los afiliados podrían recibir una pensión superior a la máxima establecida por el Régimen de Prima Media siempre y cuando el saldo de su ahorro individual alcance para financiarla.	En ningún caso el valor total de la pensión podrá ser superior al 80% del Ingreso Base de Cotización ni superior a 20 Salarios Mínimos.
11.	Mesadas adicionales se puede configurar con cargo al saldo del ahorro individual.	Se recibe una mesada adicional al año
12.	Si el afiliado no cumple con condición de Ahorro mínimo pero cumple 1.150 semanas cotizadas y la edad mínima para pensionarse, se le garantiza una pensión de Salario Mínimo.	Es conveniente para individuos de salarios altos que tengan posibilidad real de alcanzar las 1.300 semanas de cotización
13.	Quienes no completen los requisitos para pensionarse, reciben una devolución de saldos (suma de aportes más rendimientos financieros)	Reciben una indemnización sustitutiva (suma de aportes mas Inflación)

Fuente: (ASOFONDOS, 2017).

### 2.3.3 Principales cambios en la Regulación de las AFP Colombiana desde 2005 a la fecha (Consideraciones).

Ley que dio apertura a la creación de las AFP: ley 100 de 1993.

Ente regulador: Superintendencia financiera.

#### *Modificación al Régimen de inversión: circular externa 007 de 1996 y circular externa 034 de 2005*

El régimen de inversión para los fondos de pensiones obligatorias se ha modificado en varias ocasiones, buscando la eficiencia al menor riesgo en los portafolios de inversión.

listamos los limites más relevantes por emisión que se han mantenido pero que han sido criticados por expertos en la materia como JARA 2006, en sus publicaciones de los borradores del Banco de la república.

**Tabla 5. Modificación al Régimen de inversión: circular externa 007 de 1996 y circular externa 034 de 2005**

LIMITE	PORCENTAJE	REFERENCIA	ACTIVO
Maximo	50%	deuda publica	TES
Maximo	10%	titulos de FOGAFIN Y FOGACOO	T. FOGAFIN FOGACOO
Maximo	30%	titulos de renta fija inst. vigiladas por la superfinanciera	BONOS, CDTs, ACEPTACIONES BANCARIAS, ETC
Maximo	30%	titulos de renta fija inst. no vigiladas por la superfinanciera	CDAT
Maximo	30%	titulos de renta variable	ACCIONES
Maximo	5%	FCOs	CUENTAS DE AHORRO Y FIDUCIAS.
Maximo	2%	depositos a la vista	CUENTAS DE AHORRO Y CORRIENTES
Maximo	20%	titulos de agentes externos	ACCIONES, BONOS EN OTROS PAISES
Maximo	20%	posicion descubierta en moneda extranjera	ACCIONES, BONOS EN MONEDA EXTRANJERA SIN NINGUNA PROTECCION

Fuente: (Jara, 2006)

***Cambio en la composición de la cotización de los empleados: decreto 4982 de 2007.***

Este fue uno de los principales cambios que llevó a que se aumentara el monto de las cotizaciones obligatorias de acuerdo a la reforma pensional de la ley 797 de 2003 en su artículo 7, donde aprobó dicho incremento siempre y cuando el crecimiento del Producto Interno Bruto del país -PIB- fuera igual o superior al 4% en promedio durante los años 2005 y 2006, crecimiento que efectivamente se presentó.

Esto quiere decir que se beneficiarían los afiliados, puesto que con este incremento su capital de ahorro aumentaría en su cuenta individual.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto se muestra en la tabla 6 el cambio del incremento en la cuenta individual del afiliado, el cual rigió a partir del 1 de enero del 2008.

**Tabla 6. Porcentaje de aportes**

<b>PORCENTAJE ACTUAL</b>	<b>PORCENTAJE ANTERIOR</b>	<b>ESTRUCTURA</b>
11,50%	11,00%	CUENTA INDIVIDUAL DEL AFILIADO
3%	3%	ADMINISTRACION QUE CUBRE LOS COSTOS DE ADMINISTRACION Y PRIMA DE SEGUROS DE LOS AFP
1,50%	1,50%	FONDOS DE GARANTIA DE PENSION MINIMA
<b>16,00%</b>	<b>15,50%</b>	<b>TOTAL</b>

Fuente: (Jara, 2006)

### **2.3.4 Estructura de la comisión cobrada para los FDO.**

#### ***Comisión de administración para nuevos aportantes:***

3% sobre el ingreso base de cotización donde aproximadamente el 47% de este ingreso cubren las primas de los seguros de FOGAFIN y las de invalidez y sobrevivientes el resto cubre los gastos de administración e infraestructura.

#### ***Comisión por la administración de pensiones bajo la modalidad de retiro programado:***

Puede cobrar el máximo entre el mínimo del 1% sobre el rendimiento mensual de la cuenta o 1.5% sobre la mesada pensional

#### ***Comisión por administración de recursos de afiliados cesantes (afiliados que han dejado de cotizar por lo menos tres meses consecutivos):***

Puede cobrar el máximo entre el mínimo del 4.5% sobre el rendimiento mensual de la cuenta o el 50% de la comisión de administración para nuevos aportantes sobre el último ingreso base de cotización ajustado anualmente por inflación.

#### ***Comisión por traslado entre AFP:***

Puede cobrar como máximo el mínimo entre el 1% sobre el último ingreso base de cotización recaudado o el 1% sobre cuatro salarios mínimos mensuales vigentes

### ***Definición de Comisiones por fondo de pensión:***

Aunque la ley 100 de 1993 en su artículo 20 estableció la comisión para la administración (3%), es bastante alta comparando la rentabilidad que un fondo de pensión le da a cada una de las cuentas individuales de los afiliados, con respecto al saldo comisión de administración cobrada aplicándola al saldo de la cuenta de un afiliado, este porcentaje puede ser mayor al entregado por FPO por la administración de los recursos en cada cuenta individual, como lo establece el Borrador 416 del Banco de la Republica “Modelo de la Regulación de las AFP en Colombia y su Impacto en el Portafolio de los Fondos de Pensiones” (Jara, 2006).

### **2.3.5 Multifondos**

#### ***Creación de los multifondos a través de la reforma ley 1328 de 2009.***

Estos nuevos esquemas buscan una mejor administración de los recursos de los fondos de pensiones del régimen de ahorro individual de acuerdo a la edad y perfil de riesgo de cada afiliado.

En ese sentido la esencia es que personal con edades jóvenes y con perfiles más arriesgados tomen la decisión de invertir su portafolio en activos de mayor riesgo pero que al cabo del tiempo puedan obtener mayor rentabilidad, mientras que un afiliado que este próximo a pensionarse, se inviertan sus recursos en activos menos riesgosos y por ende generen menores rentabilidades. Adicionalmente para las personas que ya están pensionadas bajo el esquema de retiro programado, bajo esta ley también se ha estipulado un fondo especial para ese tipo de modalidad.

### *Diferentes multifondos y sus características*

**Tabla 7. Diferentes multifondos y sus características**

MULTIFONDO	CARACTERISTICAS
FONDO CONSERVADOR	BAJA TOLERANCIA AL RIESGO
	PRESERVACION DEL CAPITAL ACUMULADO
	PERSONAS CERCANAS A LA EDAD DE PENSIONARSE
	PREFERENCIA MENOR RENDIMIENTO QUE PERCIBIR UNA PERDIDA
FONDO MODERADO	TOLERANCIA A CAIDAS DISCRETAS DEL CAPITAL ACUMULADO DERIVADO DEL RIESGO ASUMIDO
	PERSONAS DE EDAD MEDIA
	MAYOR RENTABILIDAD A LARGO PLAZO CON RESPECTO AL FONDO CONSERVADOR
FONDO ARRIESGADO	ALTA TOLERANCIA AL RIESGO POR CAIDAS IMPORTANTES QUE PUEDAN AFECTAR EL CAPITAL ACUMULADO POR EL RIESGOS ASUMIDO
	PERSONAS CON EDADES LEJOS DE PENSIONARSE
	MAYOR RENTABILIDAD A LARGO PLAZO QUE PUEDA DAR UN FONDO
FONDO ESPECIAL DE RETIRO PROGRAMADO	ADMINISTRACION BASADO EN EL PAGO DE PENSIONES

Fuente: (Jara, 2006).

Una de las características más importante por la que se establece un perfil son las diferencias que existen entre los fondos, una de las más relevantes es el régimen de inversión, donde los fondos se diferencian principalmente por el monto de los recursos invertidos en títulos participativos, o sea en renta variable incluida acciones.

Para el caso del fondo especial de ahorro programado, hasta que el gobierno nacional no regule el régimen de inversión se aplicara el mismo del fondo conservador.

**Tabla 8. Límite máximo de renta variable**

MULTIFONDO	LIMITE MAXIMO DE RENTA VARIABLE			
	MINIMO	MAXIMO TOTAL	MAXIMO RENTA VARIABLE EXTERNA	MAXIMO RENTA VARIABLE NACIONAL
FONDO CONSERVADOR	0%	20%	5%	15%
FONDO MODERADO	20%	45%	10%	35%
FONDO MAYOR RIESGO	45%	70%	25%	45%

Fuente: (Jara, 2006).

Otra de las características de los Multifondos es que cuando la edad de los afiliados se acerca a la pensión mínima (57 años para la mujer y 62 para los hombres) una parte de los recursos serán invertidos anualmente de la siguiente manera:

**Tabla 9. Saldo mínimo de la cuenta individual en el fondo conservador**

Edad		Saldo Mínimo de la cuenta Individual en el Fondo Conservador
Mujeres	Hombres	
50	55	20%
51	56	40%
52	57	60%
53	58	80%
54 ó más	59 ó más	100%

Fuente: (Jara, 2006).

Otro de los cambios que se dio en este periodo fue el nuevo cálculo y verificación de la rentabilidad mínima de acuerdo al decreto 2949 de 2010, donde en su artículo 2.6.5.1.4 **“Periodo de cálculo de la rentabilidad mínima”**, los periodos de cálculo de la rentabilidad mínima obligatoria acumulada, será de 36 meses para el fondo conservador, de 48 meses para el fondo moderado y de 60 meses para el fondo arriesgado.

El cumplimiento de esta rentabilidad será verificado mensualmente por Superintendencia Financiera de Colombia, donde después de hacer sus comparaciones y cálculos divulgará a más tardar el quinto día hábil siguiente a su verificación, la rentabilidad mínima obligatoria para cada uno de los fondos de pensiones obligatorias.

A continuación, se presentan las características y condiciones para aplicar a la metodología del cálculo de la rentabilidad mínima.

Para el cálculo se ponderan los porcentajes de participación entre los siguientes rangos:

**Tabla 10. Porcentajes de participación para el cálculo de la rentabilidad mínima**

<b>Tipo de fondo de pensiones obligatorias</b>	<b>Componente de referencia</b>	<b>Promedio ponderado de rentabilidad de cada tipo de fondo de pensiones obligatorias</b>
Fondo conservador	30%	70%
Fondo moderado	20%	80%
Fondo de mayor riesgo	10%	90%

Fuente: (Decreto 2949, 2010).

La rentabilidad mínima obligatoria para cada uno de los tipos de fondos de pensiones obligatorias será la que resulte inferior entre las opciones A y B que se señalan en el cuadro siguiente:

**Tabla 11. Tipo de fondo de pensiones obligatorias**

<b>Tipo de fondo de pensiones obligatorias</b>	<b>Opción A</b>	<b>Opción B</b>
Fondo conservador	La suma de los factores ponderados, disminuidos en un 30%	La suma de los factores ponderados, menos 200 puntos básicos
Fondo moderado	La suma de los factores ponderados, disminuidos en un 35%	La suma de los factores ponderados, menos 300 puntos básicos
Fondo de mayor riesgo	La suma de los factores ponderados, disminuidos en un 40%	La suma de los factores ponderados, menos 400 puntos básicos

Fuente: (Decreto 2949, 2010).

En el caso que los fondos de pensiones no obtengan la rentabilidad mínima, la ley es clara mediante el decreto 2949 de 2010 en su literal 2.6.5.1.6 donde menciona lo siguiente

Cuando la rentabilidad acumulada en términos efectivos anuales obtenida por alguno de los tipos de fondos de pensiones obligatorias durante el periodo de cálculo correspondiente sea inferior a la rentabilidad mínima obligatoria exigida, las sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías deberán responder con sus propios recursos por los defectos.

En este caso se afectará en primer término la reserva de estabilización de rendimientos constituida para el tipo de fondo que presente defecto de rentabilidad, mediante el aporte de la diferencia entre el valor del fondo al momento de la verificación y el valor que este debería tener para alcanzar la rentabilidad mínima obligatoria. (Colombia, 2010, 2.6.5.1.6)

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Fuentes de Datos

Para realizar esta investigación, se recurrió a la obtención de la base de datos de varias fuentes:

De la Superintendencia Financiera de Colombia obtuvimos las rentabilidades del fondo moderado de las AFP'S correspondientes a los últimos 21 años. La base de datos presenta las rentabilidades anualizadas en promedios móviles de tres años para este fondo, que en su momento operaban desde el año 1995 hasta 2016, que contiene también las rentabilidades de los últimos cuatro años (2012 a 2016) para los Fondos Conservador y de Mayor riesgo en promedios móviles de tres años.

Del Banco de la República se obtuvo la serie de la DTF y CDT que aplicó para la última semana de los años en análisis.

Del Dane se obtuvo la variación del IPC y del PIB respectivamente para el mismo periodo de tiempo (1995-2016)

De Asofondos las definiciones y marco teórico

De lo anterior se construyó una base de datos que servirán de objeto de análisis para los 21 años obtenidos (1995-2016):

A continuación presentamos la tabla de datos que utilizamos con la cual se procesó la información.

**Tabla 12. Sábana de datos usada para procesar la información**

AÑO	FONDO	RENTB. MODERAD	RENTB. CONSERVAD	RENTB. RETI PROGRAM	RENTB. RIESG	DTF	CDT 180	CDT360	TCC	INFLACIÓN	PIB
-----	-------	----------------	------------------	---------------------	--------------	-----	---------	--------	-----	-----------	-----

### 3.2 Ajustes en la Base de Datos

Después de entrar en marcha la ley que permitió la creación de las diferentes AFP's, comenzaron a presentarse paulatinamente unas integraciones entre las mismas para ir quedando en el mercado las más robustas. Para efectos de nuestra investigación, consideramos las diferentes fusiones y adquisiciones entre las distintas AFP's, y realizamos los ajustes respectivos con el propósito de obtener la serie de información completa para los veintiun (21) años de análisis dividido en tres (3) periodos (1995-2001, 2002-2009 y 2010-2016), de esta manera en nuestra base maestra de datos se procedió a lo siguiente:

- Para el Fondo Moderado incluir bajo la AFP Skandia, los datos de Pensionar desde 1995 a 1998.
- Para el Fondo Moderado incluir bajo la AFP Santander, los datos de Davivir desde 1995 a 1999.
- No tener en cuenta los datos de la AFP Colpatria desde 1995 al 2000 por la poca representatividad de la muestra.
- No tener en cuenta los datos de la AFP Colmena desde 1995 al 2000 por la poca representatividad de la muestra.
- Para el Fondo Moderado incluir bajo la AFP ING, los datos de las AFP Santader desde el 2002 al 2009.
- Para el todos los Fondos incluir bajo la AFP Protección, los datos de las AFP ING desde el 2010 al 2016.

- Para el todos los Fondos incluir bajo la AFP Old Mutual, los datos de las AFP Skandia desde el 2013 al 2016.
- Para el todos los Fondos incluir bajo la AFP Porvenir, los datos de las AFP Horizonte desde el 2013 al 2016.
- Nuestras conclusiones se basan en el desempeño de las cuatro AFP's exitentes en la actualidad (Porvenir, Protección, Colfondos y Old Mutual).

### **3.3 Procedimiento general**

Se analizará la rentabilidad de las diferentes AFP's en tres periodos de tiempo, 1995-2001, 2002-2009 y 2010-2016, en comparación frente a los rendimientos y variaciones de indicadores macroeconómicos como la tasa de referencia (DTF) del Banco de la República para las captaciones, la tasa de un CDT a 360 días y el PIB.

Seguidamente analizaremos para los distintos periodos de tiempo si hubo o no influencia de los indicadores macroeconómicos sobre el desempeño de las rentabilidades de los distintos Fondos de las AFP's mediante la herramienta estadística de la Correlación.

Luego realizaremos un análisis gráfico de dispersión mediante una herramienta estadística de Regresión Lineal para demostrar que a pesar de las similitudes gráficas, hay diferencia en los retornos medios y en la variación de los retornos con respecto a su media. Para este procedimiento usaremos la herramienta estadística de la Desviación Estandar.

También calificaremos los diferentes fondos en su eficiencia de desempeño por unidad de riesgo, para esto acudiremos a la Razón de Sharp y por último representaremos graficamente dicha eficiencia con la Frontera Eficiente.

## 4. DESEMPEÑO DE LA RENTABILIDAD DE LAS AFP'S

### 4.1 Desempeño Fondo Moderado

Para este análisis se decidió escoger tres periodos de tiempo; de 1995 a 2002; de 2003 a 2009 y de 2010 a 2016. Con estos periodos se puede observar de mejor manera la evolución de las rentabilidades del Fondo Moderado de las distintas AFP's ante cambios en la normatividad y la macroeconomía.

#### 4.1.1 Periodo 1995 – 2002

Para este periodo de tiempo se manejaban tasas de rendimiento entre el 18% y 41%, debido principalmente a periodos de alta inflación que propiciaba a que se manejaran tasas activas y pasivas igualmente altas.

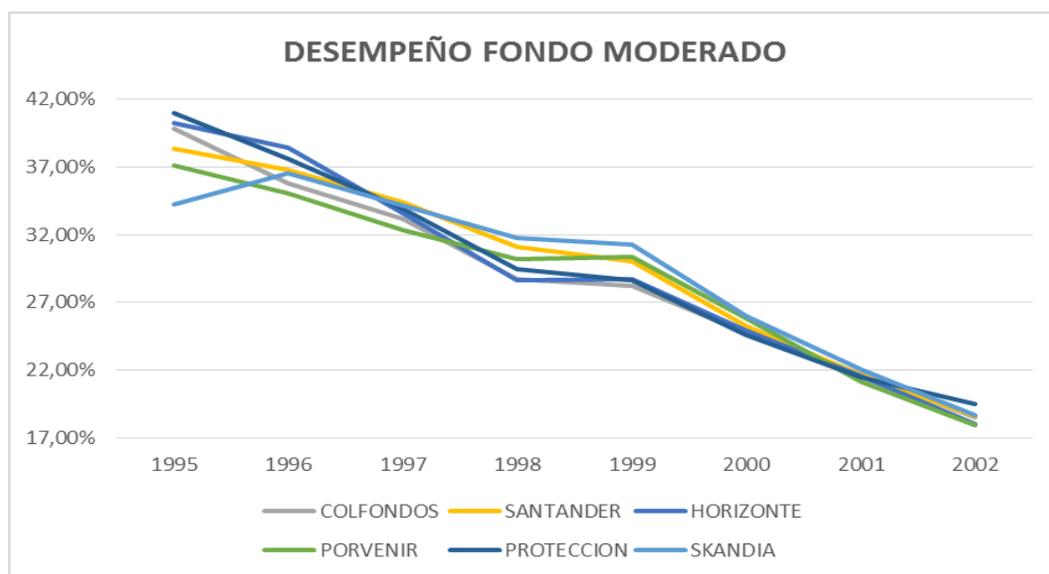


Gráfico 1. Desempeño fondo moderado. Diseño propio a partir de datos de la página web de la Superintendencia financiera de Colombia

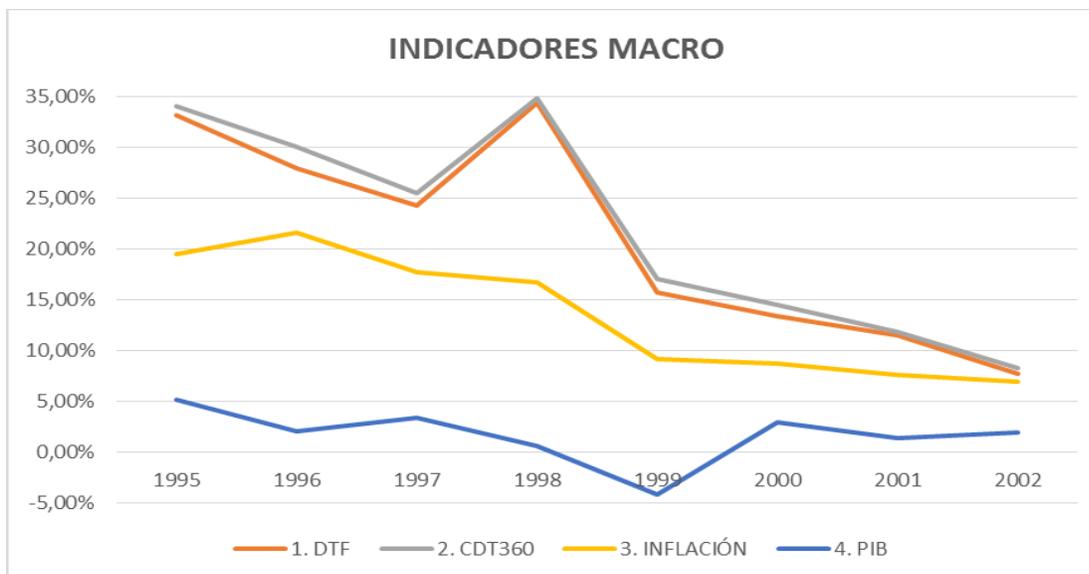


Gráfico 2. Indicadores macro. Fuente: Diseño propio a partir de datos de la página web del Banco de la Republica de Colombia

Se observa como la DTF, principal índice de referencia de captación de recursos, presentó valores del 33,13% en 1995, conllevando a rentabilidades entre el 40,97% para el caso de Protección y el 34,23% para el caso de Skandia. Se observa igualmente como para los primeros años de inicio de los Fondos Moderados el grado de dispersión entre las rentabilidades era mayor, así para el año 1995 había una diferencia de 674 puntos básicos entre el Fondo con mayor desempeño y el de menor desempeño. Para el año 2002 este diferencial se reduce a solo 75 puntos básicos (ver Grafico 1).

A medida que la inflación en el País fue cediendo, también lo hizo la DTF y como respuesta las rentabilidades de las AFP's también cedieron, tal y como lo muestra la tabla 13.

**Tabla 13. Disminución de la inflación**

AÑO	INFLACIÓN	DTF	PROM RENT
1995	19,46%	33,13%	38,46%
1996	21,63%	27,88%	36,71%
1997	17,68%	24,28%	33,60%
1998	16,70%	34,33%	29,98%
1999	9,23%	15,75%	29,53%
2000	8,75%	13,35%	25,21%
2001	7,65%	11,51%	21,59%
2002	6,99%	7,73%	18,52%

**Fuente:** página web del Banco de la República y Dane

#### ***4.1.1.1 Matriz de correlación***

Normalmente en la economía, los rendimientos están determinados por los cambios en los indicadores macroeconómicos como lo son el crecimiento de la economía (PIB), los cambios en el índice de Precios a los Consumidores o mejor conocido como la inflación (IPC) y los cambios en las decisiones de política monetaria del Banco de la República en las tasas de interés que tiene impacto directo en indicadores como la DTF. Para lograr determinar que tanto los cambios en estos indicadores macro impactan los rendimientos de las AFP's para el Fondo Moderado, se aplicará un concepto estadístico llamado el **coeficiente de correlación lineal** o correlación de Pearson.

El Coeficiente de Correlación Lineal es una medida de relación existente entre dos variables aleatorias, el resultado de la medición variará entre -1 y 1 y se interpretará de la siguiente manera:

**Correlación Fuerte Inversa:** El índice tomará valores cercanos a -1, entre más cerca a -1 más fuerte es la correlación Inversa. Ej. Un índice de correlación de -0,8, indicara que si una variable sube, la otra bajará en -0,8X.

**Correlación Débil:** El índice toma valores cercanos a Cero. Se puede decir que no hay correlación entre las dos variables.

**Correlación Fuerte Directa:** El índice tomará valores cercanos a 1, entre más cerca a 1, más fuerte es la correlación directa.

El Coeficiente de Correlación está determinado por la siguiente formulación:

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x * \sigma_y} \quad (1)$$

Donde:

$\sigma_{xy}$ : Covarianza de (X,Y)

$\sigma_x$ : Desviación Típica de la variable X

$\sigma_y$ : Desviación Típica de la variable Y

La Covarianza  $\sigma_{xy}$  se interpreta como la media de la sumatoria de multiplicar XY menos la multiplicación de las medias de X y Y:

$$\sigma_{xy} = \frac{\Sigma(Xi*Yi)}{n} - \bar{X} * \bar{Y} \quad (2)$$

Donde:

$\Sigma(Xi*Yi)$ : Sumatoria de la multiplicación de las variables XY

n: Población

$\bar{X}\bar{Y}$ : Media de X y media de Y

$$\sigma_x * \sigma_y = \left( \frac{\Sigma Xi^2}{n} - \bar{X}^2 \right) * \left( \frac{\Sigma Yi^2}{n} - \bar{Y}^2 \right) \quad (3)$$

De esta manera se podrá reescribir el Coeficiente de correlación así:

$$r = \frac{\frac{\Sigma(Xi*Yi)}{n} - \bar{X} * \bar{Y}}{\left( \frac{\Sigma Xi^2}{n} - \bar{X}^2 \right) * \left( \frac{\Sigma Yi^2}{n} - \bar{Y}^2 \right)} \quad (4)$$

**Tabla 14. Datos Observados**

AÑO	COLFONDOS	SANTANDER	HORIZONTE	PORVENIR	PROTECCION	SKANDIA	AÑO	DTF	INFLACIÓN	PIB
1995	39,86%	38,34%	40,25%	37,09%	40,97%	34,23%	1995	33,13%	19,46%	5,23%
1996	35,76%	36,82%	38,46%	35,05%	37,61%	36,56%	1996	27,88%	21,63%	2,08%
1997	33,18%	34,43%	33,55%	32,36%	33,93%	34,15%	1997	24,28%	17,68%	3,43%
1998	28,70%	31,07%	28,66%	30,23%	29,46%	31,76%	1998	34,33%	16,70%	0,63%
1999	28,20%	30,00%	28,71%	30,35%	28,63%	31,29%	1999	15,75%	9,23%	-4,15%
2000	24,75%	25,22%	24,89%	25,85%	24,58%	26,01%	2000	13,35%	8,75%	2,92%
2001	21,70%	21,65%	21,51%	21,14%	21,49%	22,07%	2001	11,51%	7,65%	1,47%
2002	18,49%	18,57%	17,98%	17,95%	19,47%	18,66%	2002	7,73%	6,99%	1,93%

**Fuente:** pagina web de la Superintendencia Financiera y Banco de la Republica de Colombia

**Tabla 15. Matriz de Correlacion entre las Rentabilidades de cada FPO y las Variables Macroeconomicas**

CORRELACIÓN	DTF	INFLACIÓN	PIB
<b>COLFONDOS</b>	83,83%	90,48%	34,15%
<b>SANTANDER</b>	86,60%	91,88%	23,34%
<b>HORIZONTE</b>	82,12%	91,45%	31,51%
<b>PORVENIR</b>	84,93%	87,69%	17,89%
<b>PROTECCION</b>	84,19%	92,16%	34,15%
<b>SKANDIA</b>	83,39%	88,43%	7,72%

**Fuente:** Cálculos propios a partir de datos de tabla 14

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Matriz de Correlación de la Tabla 15, se puede observar como los cambios en las rentabilidades del Fondo Moderado para el periodo 1995 a 2002 de las seis AFP's en estudio, tienen un nivel de significancia fuerte frente a cambios en la Inflación y en la DTF; contrariamente a lo que se pudiese creer, variaciones en dichas rentabilidades tienen una significación semi débil ante los cambios en el crecimiento económico del país.

#### 4.1.2 Periodo 2003 – 2009

Se observa como desde el periodo 2003 a 2006 hubo cierta estabilidad en los retornos del Fondo Moderado de las AFP's, las cuales oscilaron entre tasas del 15,52% para Porvenir y 20,75% para Protección, quien se destacó en su desempeño con respecto a sus competidores durante el periodo de análisis 2003 – 2009.

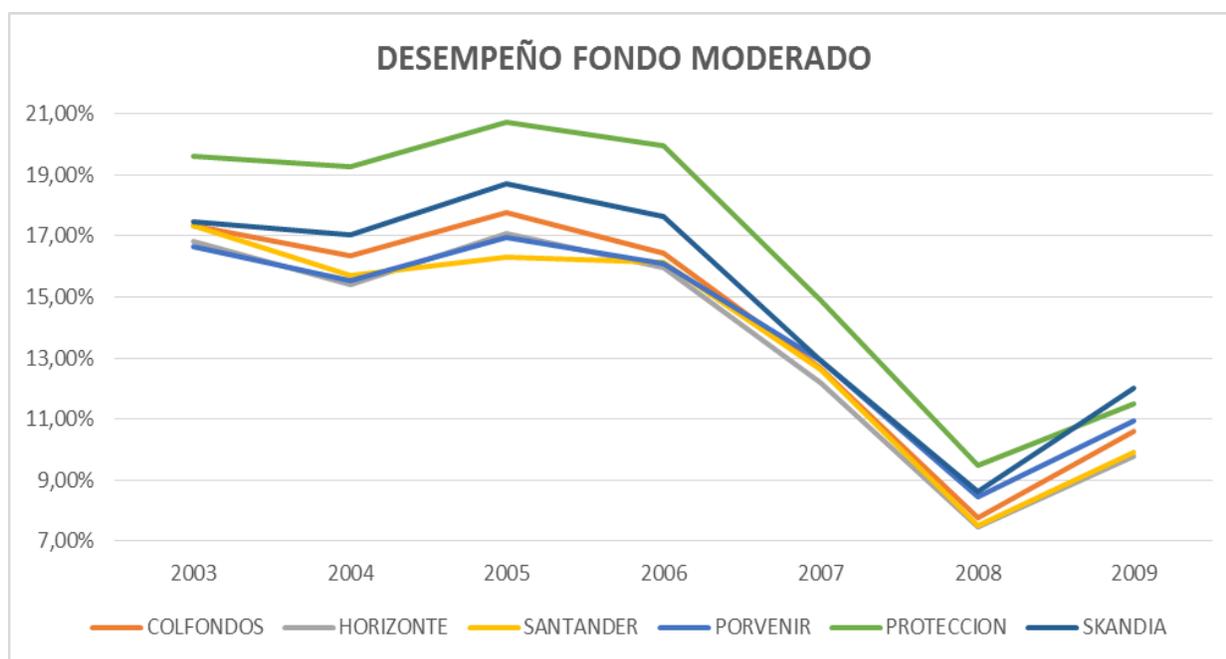


Gráfico 3. Rendimientos Fondo moderado. Diseño propio a partir de datos de la página web de la Superintendencia financiera de Colombia

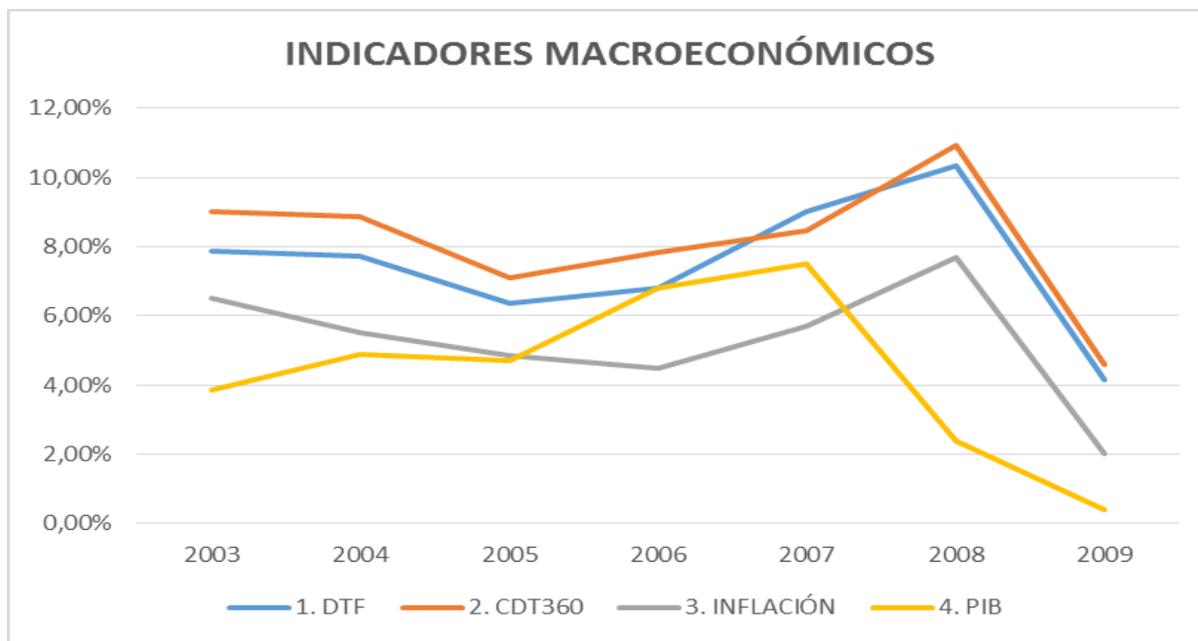


Gráfico 4. Indicadores macroeconómicos. Diseño propio a partir de datos de la página web del Banco de la Republica de Colombia

Con respecto a los diferenciales entre las rentabilidades del Fondo de menor y el de mayor desempeño, al inicio y fin del periodo, se observa como para el 2003 este diferencial fue de 293 puntos básicos; para 2009 este diferencial se redujo a 211 puntos básicos, lo cual infiere una estabilidad en los desempeños del fondo con menor rentabilidad y el fondo con mayor rentabilidad durante el periodo de análisis.

Al igual que las rentabilidades de las AFP's, los indicadores "drivers" como la Inflación y la DTF presentaron cierta estabilidad entre los años 2003 a 2006. Para 2007 se presenta un leve sesgo al alza que se prolonga hasta el 2008, a excepción de PIB que pierde esa tendencia debido al impacto sobre el consumo producto de la crisis financiera internacional que afectó el crecimiento de la mayorías de las economías del mundo. Evidentemente para el 2009 se ve claramente el efecto de dicha crisis en el descenso de la inflación y las tasas de Interés por parte de los Bancos Centrales y que impacta directamente sobre la DTF y los CDT's. Evidentemente

de la crisis no se salvaron ni siquiera los desempeños de las AFP's para sus Fondos Moderados (Grafico 3) ya que la mayor parte de los títulos de renta fija que componen el portafolio perdieron su valor a precios de mercado.

#### 4.1.2.1 Matriz de correlación.

**Tabla 16. Datos observados**

AÑO	COLFONDOS	HORIZONTE	SANTANDER	PORVENIR	PROTECCION	SKANDIA	AÑO	DTF	INFLACIÓN	PIB
2003	17,33%	16,84%	17,33%	16,67%	19,60%	17,46%	2003	7,88%	6,49%	3,86%
2004	16,37%	15,42%	15,71%	15,52%	19,27%	17,04%	2004	7,73%	5,50%	4,87%
2005	17,76%	17,09%	16,31%	16,94%	20,75%	18,70%	2005	6,35%	4,85%	4,72%
2006	16,42%	15,97%	16,12%	16,09%	19,96%	17,64%	2006	6,82%	4,48%	6,80%
2007	12,65%	12,18%	12,64%	12,90%	14,89%	12,94%	2007	9,01%	5,69%	7,50%
2008	7,76%	7,48%	7,52%	8,46%	9,49%	8,61%	2008	10,33%	7,67%	2,40%
2009	10,62%	9,78%	9,89%	10,94%	11,49%	12,00%	2009	4,14%	2,00%	0,40%

**Fuente:** pagina web de la Superintendencia Financiera y Banco de la Republica de Colombia

**Tabla 17. Matriz de Correlacion entre las retabilidades de cada FPO y las variables Macroeconomicas**

CORRELACIÓN	DTF	INFLACIÓN	PIB
COLFONDOS	-27,24%	-8,13%	49,88%
SANTANDER	-23,64%	-4,40%	52,29%
HORIZONTE	-20,56%	-2,42%	54,50%
PORVENIR	-27,11%	-8,73%	52,50%
PROTECCION	-20,12%	-2,55%	46,20%
SKANDIA	-35,28%	-16,39%	46,20%

Cálculos propios a partir de datos de la tabla 16

Para este periodo, los resultados fueron sorprendidos ya que el comportamiento de las rentabilidades del Fondo Moderado de las seis AFP's en análisis, no presentó la correlación fuerte que se obtuvo en el periodo anterior frente a los indicadores macro como la Inflación y la DTF y si una correlación semi fuerte positiva con el PIB. Al analizar los datos de la Tabla 16

podemos observar que este cambio en la correlación obedeció a una estabilidad en la rentabilidad de los Fondos, la Inflación y la DTF para el periodo 2003 – 2007 y un evento de crisis financiera en los años 2008 y 2009, lo que provocó reacciones no correlacionadas en los indicadores de análisis.

#### 4.1.3 Periodo 2010 – 2016.

Para el periodo 2010 -2016, se destaca la caída abrupta de los rendimientos para el periodo 2013 – 2014, que puede ser atribuido a los periodos de baja inflación y bajo crecimiento económico.

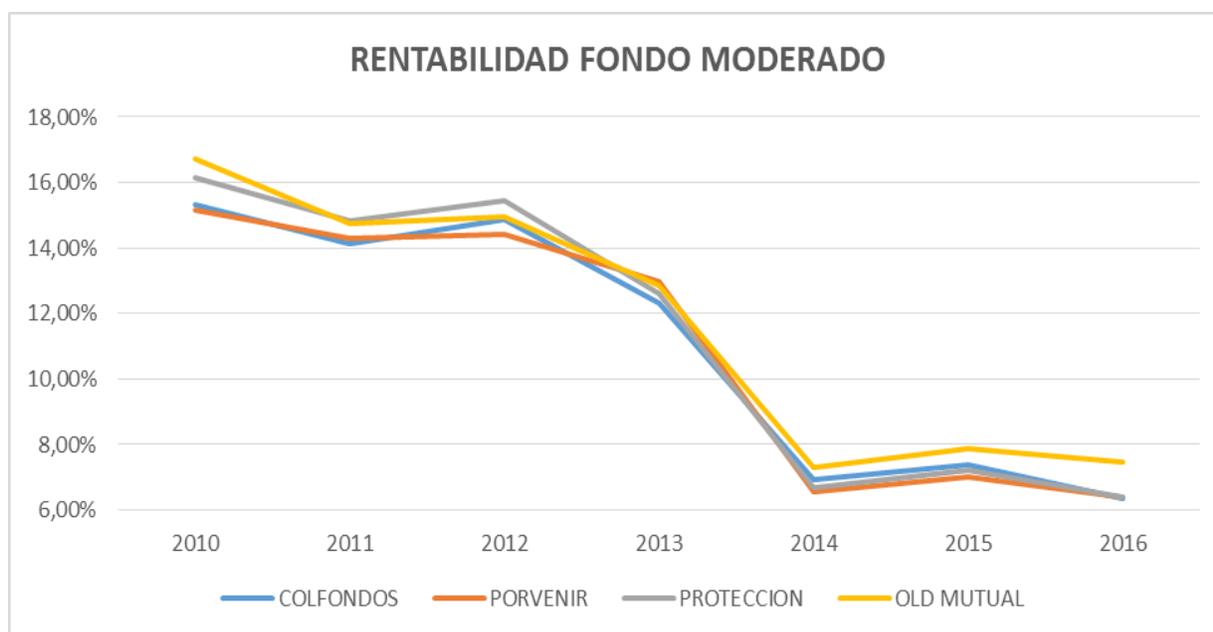


Gráfico 5. Rentabilidad fondo moderado. Diseño propio a partir de datos de la página web de la Superintendencia financiera de Colombia

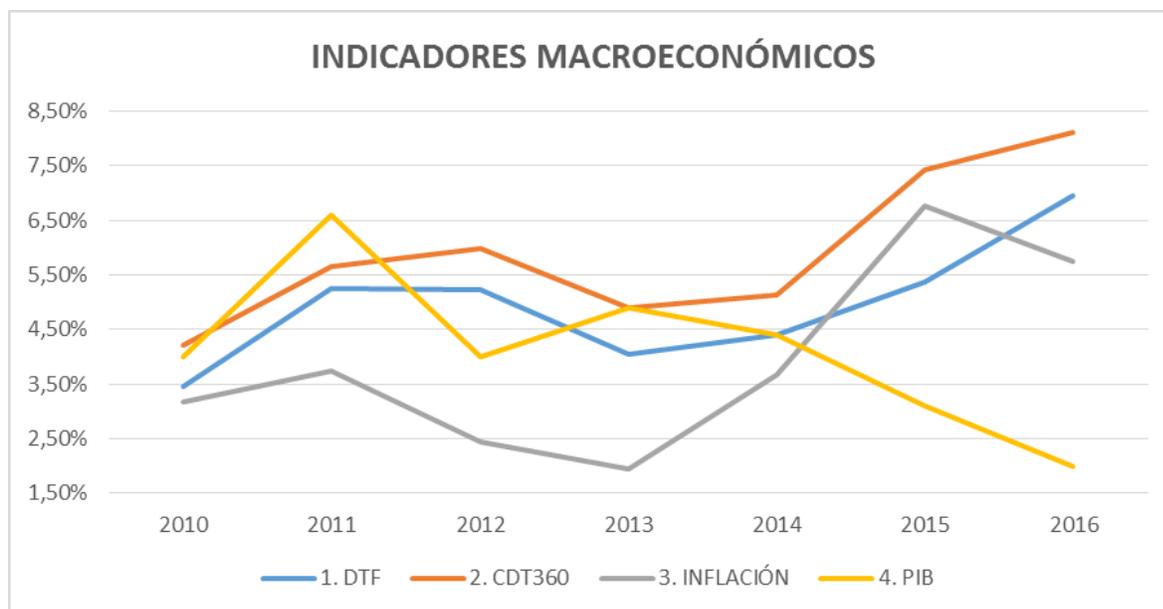


Gráfico 6. Indicadores macroeconómicos. Diseño propio a partir de datos de la página web del Banco de la Republica de Colombia

Los retornos del Fondo Moderado de las AFP's oscilaron para este periodo entre tasas del 16,71% para Old Mutual en el año 2010 y 6,35% para Colfondos en el año 2016. Para este periodo, Old Mutual fue la AFP que se destacó en su desempeño con respecto a sus competidores durante el periodo de análisis 2010 – 2016.

Con respecto a los diferenciales entre las rentabilidades del Fondo de menor y el de mayor desempeño, al inicio y fin del periodo, se observa como para el 2010 este diferencial fue de 155 puntos básicos; para 2016 este diferencial se redujo a 111 puntos básicos, lo cual infiere una estabilidad en los desempeños del Fondo con menor rentabilidad y el fondo con mayor rentabilidad durante el periodo de análisis. Además se pudo observar que a medida que los rendimientos van decreciendo, igualmente lo hacen los diferenciales entre un fondo y otro.

En cuanto a los indicadores macroeconómicos, no se observa tendencia definida para ninguno de ellos, lo cual permite inferir que no se define correlación con respecto a la tendencia decreciente de los rendimientos de las AFP's.

*Matriz de correlación.*

**Tabla 18. Datos Observados**

AÑO	COLFONDOS	PORVENIR	PROTECCION	OLD MUTUAL	AÑO	DTF	INFLACIÓN	PIB
2010	15,31%	15,16%	16,17%	16,71%	2010	3,46%	3,17%	4,00%
2011	14,15%	14,28%	14,82%	14,74%	2011	5,24%	3,73%	6,60%
2012	14,86%	14,43%	15,43%	14,97%	2012	5,22%	2,44%	4,00%
2013	12,34%	12,98%	12,61%	12,85%	2013	4,04%	1,94%	4,90%
2014	6,94%	6,57%	6,68%	7,29%	2014	4,40%	3,66%	4,40%
2015	7,36%	7,01%	7,20%	7,87%	2015	5,37%	6,77%	3,10%
2016	6,35%	6,41%	6,39%	7,46%	2016	6,94%	5,75%	2,00%

**Fuente:** pagina web de la Superintendencia Financiera y Banco de la Republica de Colombia

**Tabla 19. Matriz de Correlacion entre las Rentabilidades de cada FPO y las Variables Macroeconomicas**

CORRELACIÓN	DTF	INFLACIÓN	PIB
<b>COLFONDOS</b>	-52,38%	-71,50%	58,67%
<b>PORVENIR</b>	-52,30%	-73,31%	60,48%
<b>PROTECCION</b>	-51,00%	-70,30%	57,66%
<b>OLD MUTUAL</b>	-52,37%	-68,33%	54,68%

**Fuente:** Cálculos propios a partir de datos de la página web de la Superintendencia financiera y del Banco de la Republica de Colombia.

Al analizar los coeficientes de correlación Tabla 19, observamos como hay una relación semi fuerte de los rendimientos de los Fondos con el PIB, en el sentido en que a medida que los rendimientos caían también lo hacía el PIB, contrariamente, también con una relación semi fuerte pero inversa, a medida que los rendimientos caían, la DTF y la Inflación subían.

A nuestro criterio, para este periodo, los indicadores macroeconómicos no explican la caída de los rendimientos de las AFP's, debido a los bajos valores observados por la inflación, DTF y el PIB que mostraron durante gran parte de este periodo. Las Correlaciones semi fuerte inversa que obtuvimos para la Inflación y DTF, no coincide con la teoría económica donde estas

deben tener una correlación directa fuerte y la correlación que se obtuvo con el PIB fue circunstancial para este periodo.

Al fraccionar por periodos el análisis de las correlaciones, podemos cometer el error estadístico de falta de representatividad de la muestra, influyendo de esta manera en los resultados y por lo tanto en la interpretación y análisis. Para realizar un análisis más aterrizado es entonces necesario procesar todos los datos bajo la matriz de correlación, es decir, desde 1995 a 2016.

#### **4.1.4 Análisis del Período total de vida del Fondo Moderado**

##### **4.1.4.1 Matriz correlación muestra total.**

Al tener toda la muestra podemos evidenciar la relación directa fuerte entre los rendimientos del Fondo Moderado de las AFP's y la Inflación y la DTF, siendo esta última la que explica en mayor medida las variaciones en los rendimientos; también se evidencia que las variaciones de PIB no tienen incidencia en el desempeño de las rentabilidades. (Ver Tabla 18).

**Tabla 20. Matriz correlación muestra total**

AÑO	COLFONDOS	PORVENIR	PROTECCION	OLD MUTUAL	AÑO	DTF	INFLACIÓN	PIB
1995	39,86%	37,09%	40,97%	34,23%	1995	33,13%	19,46%	5,23%
1996	35,76%	35,05%	37,61%	36,56%	1996	27,88%	21,63%	2,08%
1997	33,18%	32,36%	33,93%	34,15%	1997	24,28%	17,68%	3,43%
1998	28,70%	30,23%	29,46%	31,76%	1998	34,33%	16,70%	0,63%
1999	28,20%	30,35%	28,63%	31,29%	1999	15,75%	9,23%	-4,15%
2000	24,75%	25,85%	24,58%	26,01%	2000	13,35%	8,75%	2,92%
2001	21,70%	21,14%	21,49%	22,07%	2001	11,51%	7,65%	1,47%
2002	18,49%	17,95%	19,47%	18,66%	2002	7,73%	6,99%	1,93%
2003	17,33%	16,67%	19,60%	17,46%	2003	7,88%	6,49%	3,86%
2004	16,37%	15,52%	19,27%	17,04%	2004	7,73%	5,50%	4,87%
2005	17,76%	16,94%	20,75%	18,70%	2005	6,35%	4,85%	4,72%
2006	16,42%	16,09%	19,96%	17,64%	2006	6,82%	4,48%	6,80%
2007	12,65%	12,90%	14,89%	12,94%	2007	9,01%	5,69%	7,50%
2008	7,76%	8,46%	9,49%	8,61%	2008	10,33%	7,67%	2,40%
2009	10,62%	10,94%	11,49%	12,00%	2009	4,14%	2,00%	0,40%
2010	15,31%	15,16%	16,17%	16,71%	2010	3,46%	3,17%	4,00%
2011	14,15%	14,28%	14,82%	14,74%	2011	5,24%	3,73%	6,60%
2012	14,86%	14,43%	15,43%	14,97%	2012	5,22%	2,44%	4,00%
2013	12,34%	12,98%	12,61%	12,85%	2013	4,04%	1,94%	4,90%
2014	6,94%	6,57%	6,68%	7,29%	2014	4,40%	3,66%	4,40%
2015	7,36%	7,01%	7,20%	7,87%	2015	5,37%	6,77%	3,10%
2016	6,35%	6,41%	6,39%	7,46%	2016	6,94%	5,75%	2,00%

**Fuente:** pagina web de la Superintendencia Financiera y Banco de la Republica de Colombia

**Tabla 21. Correlacion entre las Rentabilidades de Cada FPO y las Variables Macroeconomicas**

CORRELACIÓN	DTF	INFLACIÓN	PIB
<b>COLFONDOS</b>	86,58%	85,55%	-22,34%
<b>PORVENIR</b>	86,92%	84,68%	-28,19%
<b>PROTECCION</b>	85,23%	84,43%	-17,28%
<b>OLD MUTUAL</b>	85,47%	83,94%	-30,85%

**Fuente:** Calculos propios a partir de los datos de la pagina web de la Superintendencia Financiera y Banco de la Republica de Colombia

De esta manera queda demostrado lo que objetamos al hacer un análisis fraccionado de la muestra, en el sentido que se puede incurrir en errores estadísticos y que fueron corregidos al aplicar el coeficiente de correlación a la muestra total y que corrobora la teoría económica de que los rendimientos están en función de los movimientos de las tasas de interés.

#### 4.1.4.2 Análisis de Dispersión y Medición del Riesgo

Cuando se refiere a dispersión, se quiere determinar que tan alejado está un dato observado con respecto a su media. De esta manera quienes tengan datos observados muy alejados de su media, tienen una mayor “dispersión” y quienes tengan datos observados más cercanos a su media, tienen una menor dispersión.

Cuando se habla de dispersión de una serie de datos y estos a su vez son catalogados como rendimientos, pasan al análisis de las finanzas y cuando hablamos de dispersión en finanzas, hablamos del riesgo.

En estadística la dispersión o riesgo es medido por la Varianza ( $\sigma^2$ ) y la Desviación Estandar  $\sigma$ ; para este caso se enfocará en la Desviación Estandar que es la raíz cuadrada de la Varianza de las rentabilidades.

$$\text{Desviación Estandar} \quad \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{x})^2}{N}} \quad (5)$$

Donde:

$\sigma^2$ : Varianza

$X_i$ : Dato observado en el tiempo  $i$

$\bar{x}$ : Media de los rendimientos

$N$ : No. de datos Observados

A pesar que se conocen los rendimientos del Fondo Moderado de las AFP's que existen actualmente en el mercado, se evidencia una suavización por parte de la Superintendencia Financiera en la presentación

de la información al promediar la tasa anual de los últimos tres años. Pero como esa misma metodología se aplicó a todas las AFP's, consideramos válido poder realizar un análisis de riesgo rendimiento con dichos datos.

Aplicando una regresión a la serie de datos de cada AFP, podemos observar gráficamente la dispersión de los datos observados con respecto a su media: (Ver Gráficos 7, 8 y 9).

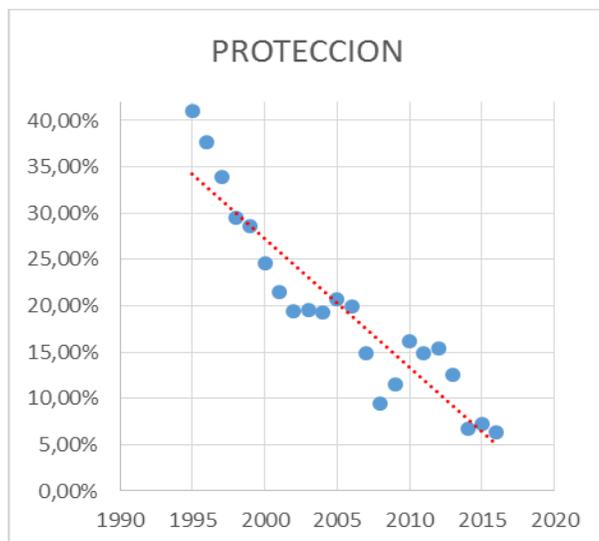


Gráfico 7. Protección. Diseño propio a partir de los datos de la página web de las Superintendencia financiera de Colombia.

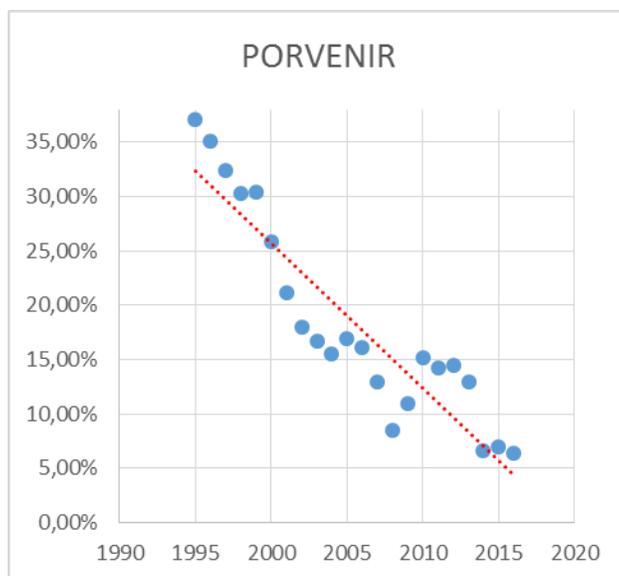


Gráfico 8. Protección. Diseño propio a partir de los datos de la página web de las Superintendencia financiera de Colombia.

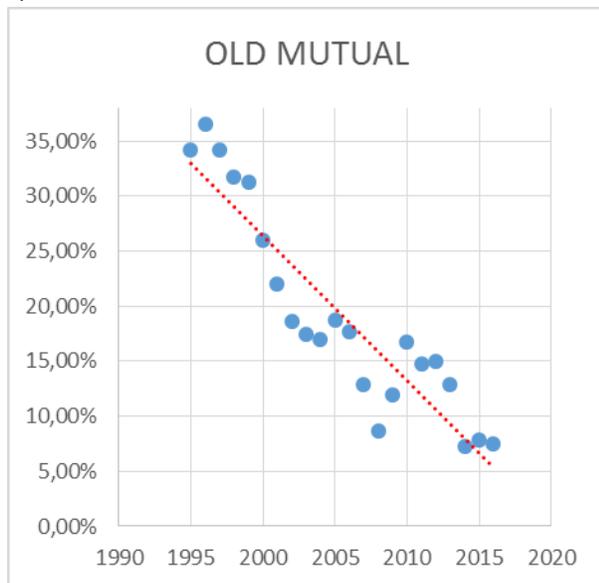


Gráfico 9. Old mutual. Diseño propio a partir de los datos de la página web de la Superintendencia financiera de Colombia.

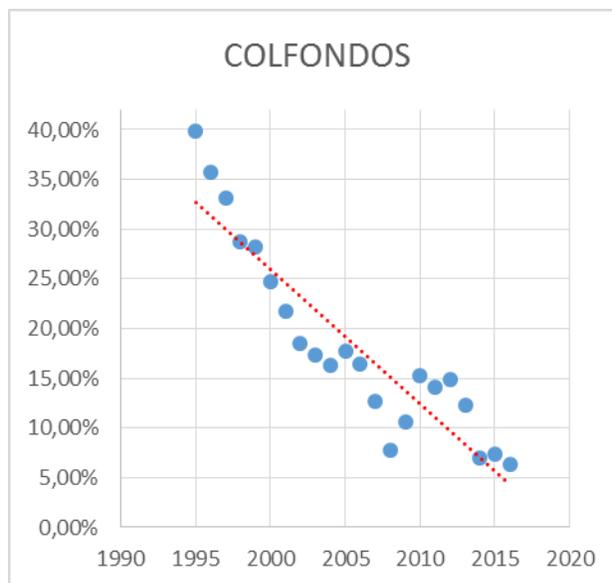


Gráfico 10. Old mutual. Diseño propio a partir de los datos de la página web de la Superintendencia financiera de Colombia.

Pero al observar las gráficas, solo un “ojo de Aguila” podría determinar cual Fondo tiene una menor dispersión con respecto a la media. De hecho, desde nuestra observación, todas las gráficas parecen ser similares, siendo a simple ojo imposible determinar que fondo tiene mayor y menos dispersión con respecto a su media.

Para esto se recurrió a la ecuación 5 para que, de forma numérica o cuantitativa, se pueda determinar que fondo tuvo una mayor y menor desviación con respecto a su media.

Se aplicó la ecuación 5 a la serie de rendimientos de las AFP’s desde el año 1995 al año 2016 para el fondo moderado obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 22. Resultados de los rendimientos**

	COLFONDOS	PORVENIR	PROTECCION	OLD MUTUAL
$\sigma$	9,58%	9,40%	9,71%	9,30%

**Cálculos propios** a partir de datos de la página web Superintendencia financiera de Colombia

El resultado obtenido nos muestra cuantitativamente que el Fondo con mayor desviación con respecto a su media fue PROTECCIÓN y el fondo con menor desviación fue OLD MUTUAL.

Desde el punto de vista financiero podemos decir que PROTECCIÓN obtuvo un mayor riesgo y OLD MUTUAL el menor riesgo.

Ahora sabemos quien es más o menos riesgoso pero por este solo hecho no podemos hacer una selección de cual es el mejor Fondo, falta medir o cuantificar su rentabilidad media del periodo en observación. En finanzas es comprobado que a mayor riesgo, mayor rentabilidad y viceversa, lo cual nos podría llevar a inferir que Protección tendría el mayor retorno medio y Old Mutual el menor; pero como todo debemos demostrarlo cuantitativamente entonces para esto debemos determinar el rendimiento medio de cada AFP para el periodo de análisis 1995 – 2016.

#### **4.1.4.3. Media Poblacional o Valor esperado de la Rentabilidad.**

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{N} \text{ (6)}$$

Donde:

$\bar{x}$ : Media de los rendimientos

$\sum xi$ : Sumatoria de los datos de  $X$  para tiempo  $i$

$N$ : Datos Observados

Aplicando la ecuación 6 de la media a la serie de datos obtenemos el siguiente resultado:

**Tabla 23. Resultado aplicación de la media de los datos**

	COLFONDOS	PORVENIR	PROTECCION	OLD MUTUAL
$\bar{x}$	18,49%	18,38%	19,59%	19,14%

Cálculos propios a partir de datos de la página web Superintendencia financiera de Colombia

Los resultados indican que el fondo con la mayor rentabilidad nominal media fue Protección con un 19,59% y el de menor rentabilidad nominal media fue Porvenir con un 18,38%. La mayor rentabilidad de Protección es consistente con su mayor riesgo, no siendo así con el caso de Old Mutual que obtuvo el menor riesgo pero la segunda mayor rentabilidad. Porvenir que obtuvo la menor rentabilidad fue el tercero en mayor riesgo.

Pero entonces, con cuál fondo nos quedamos?, con Protección que obtuvo la mayor rentabilidad pero también el mayor riesgo? O con Porvenir que obtuvo la menor rentabilidad y el tercer mayor riesgo? O con Old Mutual que obtuvo el menor riesgo con la segunda mejor rentabilidad?. Suena todo un poco enredado y para esto debemos recurrir nuevamente a la cuantificación numérica para escoger la mejor alternativa.

#### 4.1.4.4. Análisis de Eficiencia con Sharpe Ratio

El Sharpe Ratio es un índice que mide la habilidad de un administrador de portafolios de inversión para obtener rentabilidad ajustada por unidad de riesgo.

El Sharpe Ratio está determinado por la siguiente ecuación:

$$S = \frac{\bar{X}}{\sigma_x} (7)$$

Donde:

$S$ : Sharpe Ratio

$\bar{x}$ : Media de los rendimientos

$\sigma_x$ : Desviación Estándar de los datos  $X$

Aplicando la ecuación de Sharp Ratio, obtenemos el siguiente resultado:

**Tabla 24.** Resultados aplicación ecuación de Sharp Ratio

	COLFONDOS	PORVENIR	PROTECCION	OLD MUTUAL
$\bar{X}$	18,49%	18,38%	19,59%	19,14%
$\sigma$	9,58%	9,40%	9,71%	9,30%
$S$	1,93	1,95	2,02	2,06

Cálculos propios a partir de datos de la página web Superintendencia financiera de Colombia

Claramente el Sharpe Ratio determina que el fondo que logró la mayor rentabilidad por unidad de riesgo fue OLD MUTUAL con un índice del 2.06, seguido por PROTECCIÓN con un 2.02. Old Mutual en nuestros cálculos anteriores fue el de menor riesgo con la segunda mayor rentabilidad, pero el Sharpe Ratio nos determina que logró un retorno más eficiente al minimizar el riesgo para llevarlo a cabo dicho retorno.

Por todo lo anterior, se podemos concluir que durante el periodo de análisis 1995 – 2016 OLD MUTUAL ha gestionado de manera eficiente el Fondo Moderado que tiene a su cargo. Gráficamente se puede demostrar la escogencia de OLD MUTUAL bajo la teoría de la “Frontera Eficiente”.

#### 4.1.4.5 Análisis de la Eficiencia mediante la Frontera Eficiente

La frontera eficiente se puede definir estadísticamente como un subconjunto de datos observados con la mínima varianza. En particular la frontera eficiente de portafolios establece el lugar geométrico de las combinaciones de activos financieros que presentan un mínimo riesgo a la misma rentabilidad o bien, una máxima rentabilidad al mínimo riesgo (Buenaventura, 2015). Básicamente lo que hacemos es plasmar en un plano los rendimientos medios (eje Y) versus la desviación Estandar (eje X).

El gráfico ratifica los cálculos y las decisiones tomadas con base en ellos, donde OLD MUTUAL es seleccionado por su mayor retorno con el menor riesgo y que constituye el punto comparativo para determinar el área cercana sobre la curva a Old Mutual donde estará la Frontera Eficiente, lo cual indica que todas las observaciones que caigan sobre dicha área, serán opciones válidas de escogencia o selección.

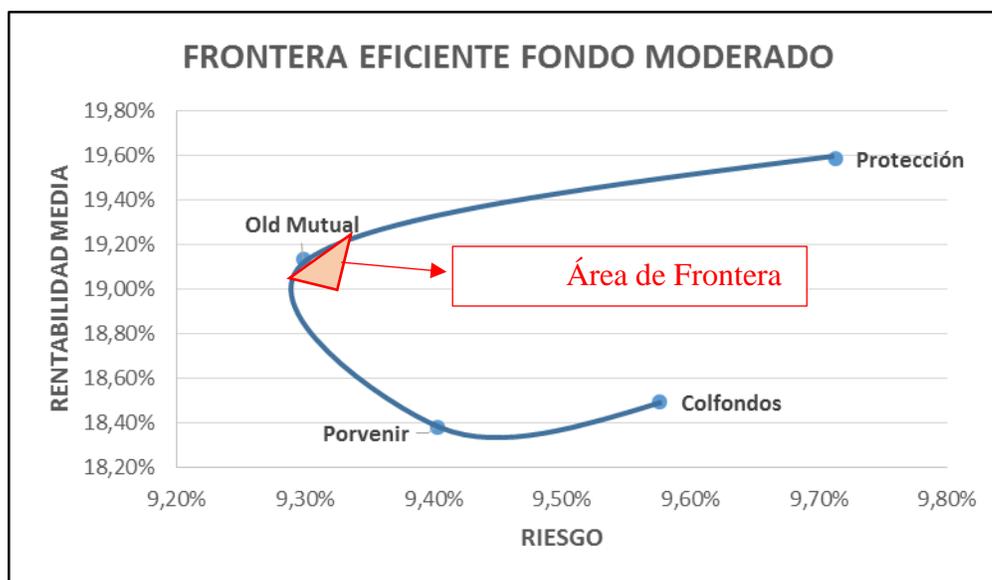


Gráfico 10. Frontera eficiente fondo moderado. Diseño propio a Partir de los datos de la tabla 24.

### *Análisis de los Multifondos*

El esquema Multifondos se creó mediante la Ley 1328 de 2009 y empezó a operar en 2012. Es un esquema que les permite a los afiliados escoger entre tres tipos de fondos o modalidades para administrar sus ahorros, de acuerdo con su perfil de riesgo, su momento laboral y edad. Para nuestro análisis nos enfocaremos en el fondo conservador y el de mayor riesgo, ya que el anterior análisis incluyó todo el periodo del fondo moderado.

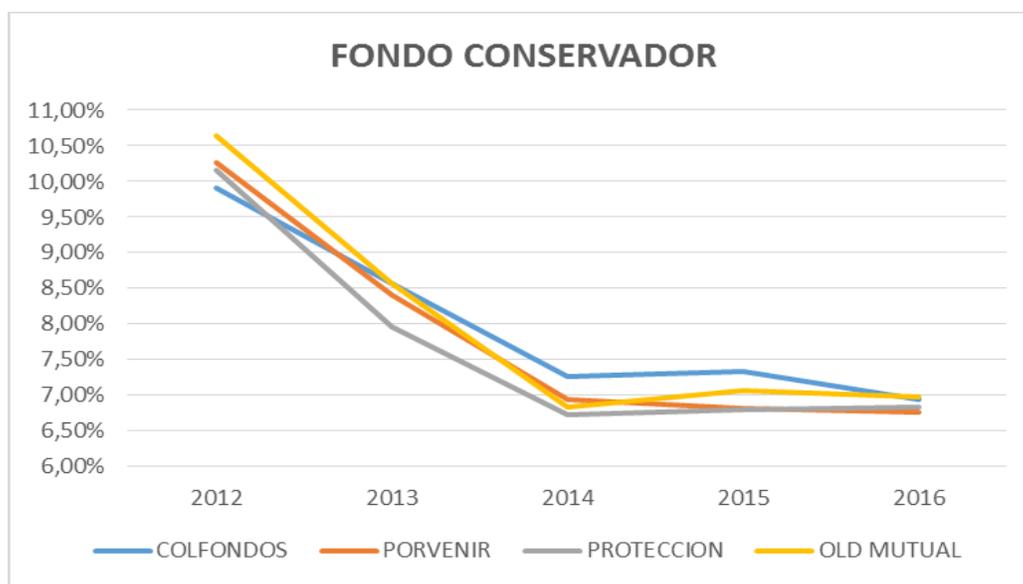


Gráfico 11. Fondo conservador. Diseño propio a partir de datos de la página web Superintendencia financiera de Colombia

Los datos obtenidos empiezan en 2012 (grafico.11). Se observa que los rendimientos del Fondo conservador tienen un descenso en los años 2012 y 2013 como resultado de la estabilización de las tasas de interés en la economía para este periodo de tiempo; dicha estabilización se refleja posteriormente en los rendimientos desde el 2014 al 2016, los cuales oscilaron entre el 6,84% y el 7%.

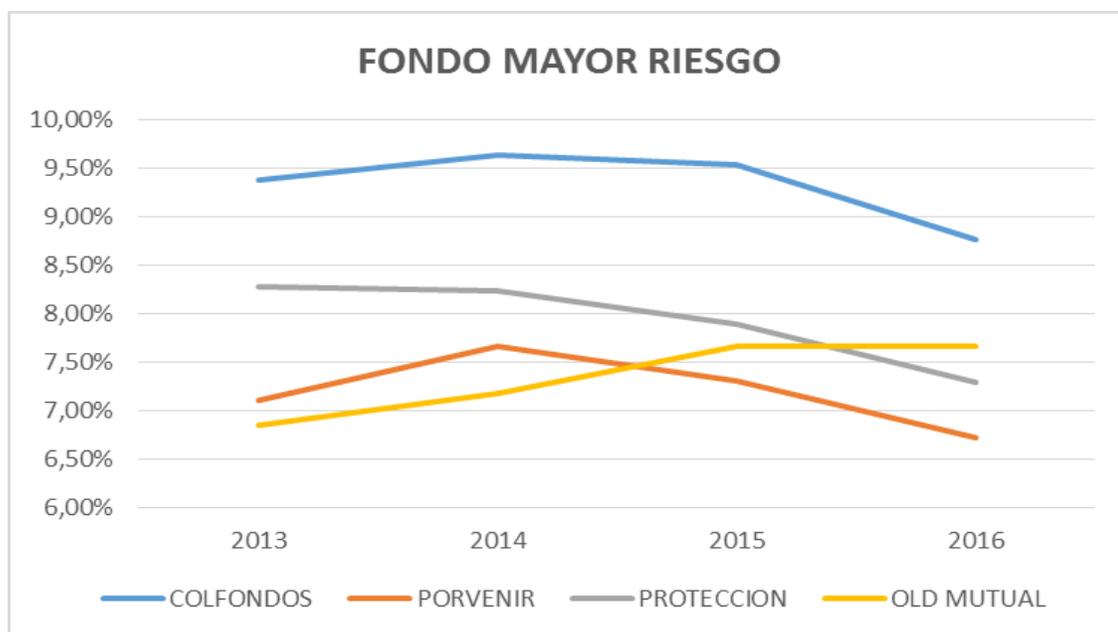


Gráfico 13. Fondo mayor riesgo. Diseño propio a partir de datos de la página web Superintendencia financiera de Colombia

Los datos obtenidos para el Fondo de Mayor riesgo (Gráfico 12) comienzan desde 2013 y han presentado estabilidad en el periodo de análisis, estos rendimientos han fluctuado entre 6,84% y 8,76%. Para destacar el desempeño de las AFP Colfondos quien mantiene un diferencial marcado sobre los rendimientos de las demás AFP's.

### ***Correlación con Indicadores Macroeconómicos.***

Debido a falta de representatividad de la muestra para ambos fondos por lo nuevos que son en el mercado, no sería procedente interpretar correctamente los resultados obtenidos; sin embargo presentamos el cálculo.

**Tabla 25. Matriz de correlación Fondo conservador**

CORRELACIÓN	FONDO CONSERVADOR		
	DTF	INFLACIÓN	PIB
COLFONDOS	-36,16%	-73,84%	52,17%
PORVENIR	-28,47%	-73,87%	46,31%
PROTECCION	-17,20%	-65,62%	35,33%
OLD MUTUAL	-22,12%	-68,28%	39,69%

**Cálculos propios** a partir de datos de la página web Superintendencia financiera y el Banco de la Republica de Colombia

**Tabla 26. Matriz de Correlación Fondo de mayor riesgo**

CORRELACIÓN	FONDO DE MAYOR RIESGO		
	DTF	INFLACIÓN	PIB
COLFONDOS	-82,07%	-24,14%	72,07%
PORVENIR	-70,33%	-20,19%	62,29%
PROTECCION	-99,53%	-68,31%	-92,42%
OLD MUTUAL	84,95%	98,04%	-92,42%

**Cálculos propios** a partir de datos de la página web Superintendencia financiera y el Banco de la Republica de Colombia

Solo para destacar se observa como para el Fondo de Mayor Riesgo existe una correlación inversa fuerte de los rendimientos con la DTF, lo que infiere que a medida que las tasas de la DTF subían, los rendimientos del fondo de mayor riesgo disminuyen. Esta correlación puede ser consistente con la teoría económica en la que una subida en las tasas de interés tiene impacto en la valoración a menores precios de los activos de renta variable, títulos en los que se infiere, el fondo de mayor riesgo tiene una mayor participación. Pero como se mencionó inicialmente, la falta de representatividad de la muestra puede hacer que resultado sea meramente circunstancial.

## 4.2 Sharpe Ratio y Frontera Eficiente

### 4.2.1. Fondo Conservador

Así sea con una muestra pequeña debido a lo nuevo de los productos multifondos, queremos realizar el análisis riesgo – retorno para los Fondos Conservador y de Mayor Riesgo e indagar que resultados se pueden obtener.

**Tabla 27. Fondo conservador**

AÑO	COLFONDOS	PORVENIR	PROTECCION	OLD MUTUAL
2012	9,91%	10,28%	10,16%	10,65%
2013	8,57%	8,41%	7,97%	8,56%
2014	7,27%	6,94%	6,72%	6,84%
2015	7,34%	6,81%	6,80%	7,07%
2016	6,94%	6,76%	6,84%	6,97%
$\sigma$	1,10%	1,36%	1,31%	1,45%
$\bar{x}$	8,00%	7,84%	7,70%	8,02%
$S$	7,26	5,75	5,85	5,51

**Cálculos propios** a partir de datos de Superintendencia Financiera de Colombia

La AFP con menor riesgo fue Colfondos con una desviación estandar del 1,1% y una rentabilidad del 8%; la AFP con mayor riesgo fue Old Mutual con una desviación estandar del 1,45% y una rentabilidad del 8,02%. Al analizar el Sharpe Ratio, este nos indica que el fondo que maximizó el retorno por cada unidad de riesgo fue Colfondos con un 7.26, seguido de Protección con 5.85.

Al graficar los resultados de riesgo y rentabilidad media, obtenemos la siguiente frontera eficiente: (Ver Gráfico 13).

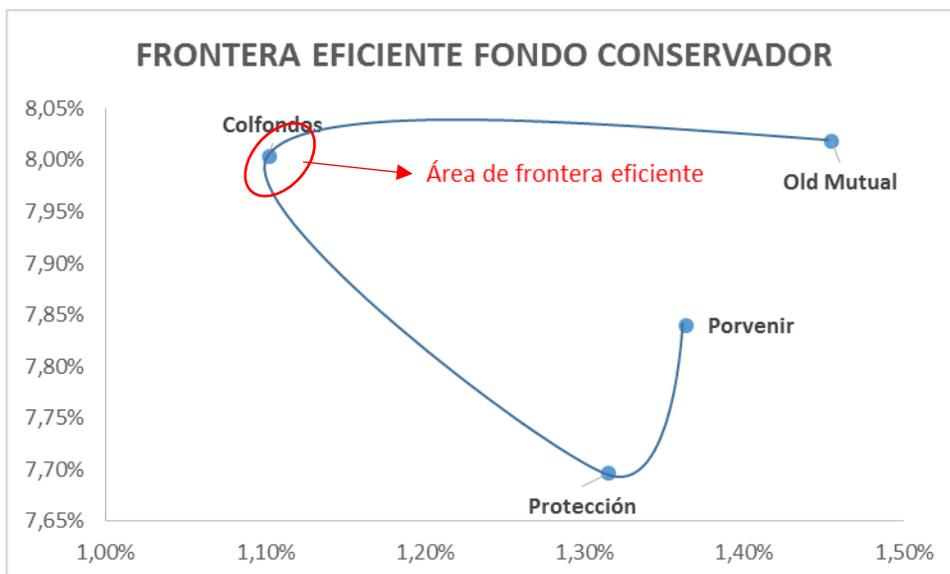


Gráfico 12. Frontera eficiente fondo conservador. Diseño propio a partir de datos de la tabla 27

El gráfico claramente confirma los resultados del Sharpe Ratio, por lo que nuestra decisión de escogencia de la AFP con mayor retorno por unidad de riesgo para el Fondo Conservador deberá estar sujeta a todas aquellas que se encuentren en el área de frontera eficiente, para este caso, Colfondos.

#### 4.2.2 Fondo de mayor riesgo.

Tabla 28. Fondo de mayor riesgo

AÑO	COLFONDOS	PORVENIR	PROTECCION	OLD MUTUAL
2013	9,37%	7,10%	8,27%	6,84%
2014	9,63%	7,66%	8,23%	7,18%
2015	9,54%	7,30%	7,89%	7,66%
2016	8,76%	6,72%	7,28%	7,66%
$\sigma$	0,34%	0,34%	0,40%	0,35%
$\bar{x}$	9,33%	7,19%	7,92%	7,33%
$S$	27,48	21,16	20,01	21,20

Cálculos propios a partir de datos de Superintendencia Financiera de Colombia

Para este Fondo es interesante observar como a pesar de ser de mayor Riesgo, las desviaciones estándar para todas las AFP's son menores a las desviaciones estándar del Fondo Conservador, pero esta observación puede ser meramente circunstancial ya que los años observados en el Fondo de Mayor Riesgo son menores a los años observados en el Fondo Conservador.

El Sharpe Ratio muestra dos AFP's con el mismo Riesgo (0,34%), Colfondos y Porvenir, luego ante este escenario la escongenia la determinaría simplemente el Fondo con la mayor rentabilidad, en este caso Colfondos con el 9,33%; pero a pesar del menor Riesgo mostrado por Porvenir, su eficiencia en generar retorno fue poca y con un segundo mejor indicador de Sharpe se ubica Old Mutual con un 21.2.

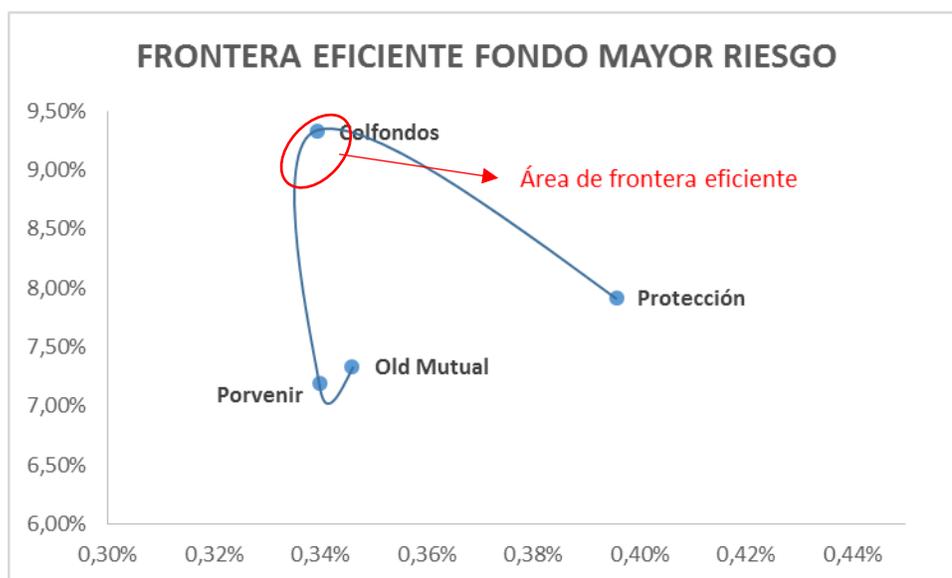


Gráfico 15. Frontera eficiente fondo conservador. Diseño propio a partir de datos de la tabla 28

Evidentemente el gráfico confirma los resultados obtenidos por Sharpe Ratio con Colfondos como generador de mayor retorno por unidad de Riesgo, el segundo en la medida fue Old Mutual, pero obsérvese como la rentabilidad es menor a la de Protección. En escenarios

donde las desviaciones estandar son tan ajustadas y bajas en los participantes de la muestra, un inversionista que está en este fondo y que está dispuesto asumir un mayor nivel de riesgo, escogería por necesidad de mayor retorno a Protección y no a Old Mutual.

#### **4.3. Resumen Análisis de Desempeño.**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el análisis riesgo-retorno por cada Fondo administrado por las AFP's, con evidencia cuantitativa podemos decir que el Fondo que mejor maximizó su retorno por unidad riesgo fue:

**Tabla 29. Resumen Análisis de Desempeño**

TIPO DE FONDO	AFP	RETORNO MEDIO	RIESGO	SHARPE RATIO
MODERADO	OLD MUTUAL	19,14%	9,3%	2,06
CONSERVADOR	COLFONDOS	8%	1,1%	7,26
MAYOR RIESGO	COLFONDOS	9,33%	0,34%	27,48

**Fuente:** Datos obtenidos de tablas anteriores.

#### **4.4. Resumen de los Principales Hallazgos**

- Se utilizaron como indicadores Macroeconómicos la Inflación, el PIB, el CDT a un año y la referencia DTF, no se incluyó las tasas de referencia del Banco de la República ya que las tasas de CDT y DTF recogen muy bien los impactos ante cambios en las tasas del Banrep.
- Calculamos la correlación entre la DTF y la Inflación para determinar si hay algún tipo de limitación entre estas dos variables:

CORRELACIÓN	
	INFLACIÓN
DTF	0,95309313

Como se puede observar, el resultado fue una correlación muy Fuerte y Directa (0,95), lo que nos infiere que no hay limitación alguna y que del movimiento de una variable depende la otra y de estas a su vez dependerán los movimientos en los rendimientos del Fondo Moderados en el largo plazo.

- Con los cálculos obtenidos logramos evidenciar una correlación fuerte entre las rentabilidades de los FPO y las variables macroeconómicas excepto con el PIB que arrojó una correlación débil negativa.
- A lo largo del periodo estudiado los Fondos de pensiones más eficientes fueron Protección y Old Mutual.
- En el Fondo Conservador el más eficiente fue Colfondos.
- El desempeño de las AFP's en el fondo moderado, en el periodo de análisis 1995 – 2001, estuvo caracterizado por sus altos rendimientos como consecuencia de las altas inflaciones y tasas de interés observados en este periodo de análisis.

Los rendimientos de las AFP's fueron descendiendo en la medida en que la economía iba reduciendo la inflación.

- Los acontecimientos económicos, como la crisis financiera de 2008, impactaron los desempeños de los Fondos Moderados y se desligaron momentáneamente de la relación con la inflación y las tasas de interés.
- Quedó demostrado que el crecimiento económico del país no tiene incidencia en el desempeño de las AFP's para sus fondos moderados.
- En periodos de análisis cortos, de estabilización y baja inflación no se observa una adecuada correlación con el desempeño de los retornos del Fondo Moderado de las AFP's, sin embargo,

al tomar toda la muestra 1995 – 2016, se observa una correlación directa fuerte entre inflación y tasas de interés al observar valores promedio de 0,84 y 0,86 respectivamente.

- Quedó demostrado que la AFP que obtuvo los mejores rendimientos medios para todos los Fondos, no es la opción a tener en cuenta.
- Con la aplicación de la medida de desempeño **SHARPE RATIO** se pudo establecer una relación riesgo-retorno para cada AFP y para cada Multifondo y mediante la **FRONTERA EFICIENTE** se pudo constatar gráficamente cual AFP obtuvo el mayor retorno medio por unidad de Riesgo.
- En los multifondos, para el caso de los rendimientos medios y Desviación Estándar media entre el Fondo Conservador ( $\bar{x} = 7,89\%$ ;  $\sigma = 1,31\%$ ) y el Fondo de Mayor Riesgo ( $7,94\%$ ;  $\sigma = 0,36\%$ ); no se observa una diferenciación relevante entre lo que menciona la teoría económica de que “a mayor riesgo mayor retorno”, adicionalmente la desviación estándar del Fondo Conservador es mayor al Fondo de Mayor Riesgo, pareciendo que el Fondo Conservador fuera más riesgoso. Frente a lo anterior debemos mencionar que los resultados no son susceptibles de ser analizados bajo la anterior premisa económica debido a la falta de representatividad de la muestra (solo 5 años analizados), igualmente sería conveniente para futuras investigaciones, analizar el régimen de inversión o locación de activos del Fondo de Mayor Riesgo, teniendo en cuenta que es un Fondo nuevo y como tal se procura una prudencia razonable al fin de evitar pérdidas en el portafolio.

## 5. CONCLUSIONES

Las rentabilidades obtenidas de la fuente (Superfinanciera) están suavizadas con rentabilidades anuales de una ventana de tres años, lo cual afecta el análisis debido a que este procedimiento usado por el regulador “oculta” los verdaderos desempeños periódicos de cada AFP, afectando la adecuada toma de decisiones por parte de los Usuarios.

La intención de conseguir información confiable para la investigación iba más allá, logramos encontrar una fuente confiable de datos, sin embargo, la entrega de los mismos estuvo condicionada a la firma de un contrato de confidencialidad, el cual tenía una penalidad económica muy onerosa para la Universidad y nosotros en caso de alguna filtración.

Herramientas estadísticas como la Correlación, la Media, la Desviación estándar, la Regresión Lineal que se usaron para esta investigación fueron determinantes para el análisis cuantitativo de los datos y sirvieron de insumo principal para la construcción de indicadores como el Sharpe Ratio que nos determinó los hallazgos más importantes.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que en promedio la rentabilidad de las diferentes AFP a excepción de los años 2008 y 2016, fueron superiores a los principales indicadores macroeconómicos del país que se tomaron como referencia.

Al fraccionar por periodos el análisis de las correlaciones, evidenciamos que en cada periodo variaba el grado de correlación de la rentabilidad con cada uno de los indicadores macroeconómicos, por tal razón decidimos realizar la correlación con la muestra total, con lo cual logramos evidenciar que existe una relación directa y fuerte entre los rendimientos del Fondo Moderado de las AFP's y la Inflación y la DTF, siendo esta última la que explica en

mayor medida las variaciones en los rendimientos; también se evidencia que las variaciones de PIB no tienen incidencia en el desempeño de las rentabilidades.

la AFP mas eficientes en su desempeño han sido Old Mutual para el caso del Fondo Moderado y Colfondos para los Fondos Conservador y el de Mayor Riesgo.

Estos resultados evidencian que las AFP's de mejor desempeño son las de menor número de afiliados, lo que indica que las más grandes que no son tan eficientes, giran en torno a la consecución de nuevos afiliados por la capacidad en cobertura y plataformas con que cuentan para atender a sus afiliados y por la tranquilidad que le transmiten a sus potenciales afiliados por pertenecer a los grupos económicos más fuertes del país.

De acuerdo a las similitudes en las rentabilidades de las diferentes AFP y que los costos de las comisiones son idénticas entre las mismas (3%), la decisión de escogencia de una AFP estaría relacionada con el nivel de servicio y la capacidad que tenga cada una de las mismas en agregar valor a todos sus afiliados.

## 6. COMENTARIOS

Se sugiere abordar futuras investigaciones para profundizar en la significancia sobre la media de las rentabilidades de los diferentes fondos, para así determinar la escogencia entre uno u otro.

Esta investigación es un punto importante de interés especialmente para los nuevos usuarios: en primer lugar para su escogencia y para los actuales siempre y cuando se analice el costo beneficio (costos de traslado).

Otro tema aligido y de interés para tema de investigación que completaría muchas investigaciones que ya existen sobre este tema, son las altas comisiones que cobran las AFP por administrar las cuentas individuales de cada afiliado comparadas con los resultados de rentabilidad que se reciben.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Arrieta M., I. (2011). *Las reformas del sistema pensional colombiano*. Bogotá: Fiedrich Ebert Stiftung en Colombia Fescol.

ASOFONDOS. (2017). *Informe*. ASOFONDOS.

Banco de la República. (s.f.). Obtenido de [http://www.banrep.org/series-estadisticas/see\\_tas\\_inter\\_capt\\_sem\\_men.htm](http://www.banrep.org/series-estadisticas/see_tas_inter_capt_sem_men.htm)

Colombia. (2010). *Decreto 2949*.

DANE. (s.f.). *Histórico producto interno bruto*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/historicos-producto-interno-bruto-pib>

Dinero. (18 de febrero de 2016). *Los traslados de las AFP a Colpensiones al 2050 siguen creciendo*. Obtenido de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/los-traslados-de-las-afp-a-colpensiones-al-2050-siguen-creciendo/219426>

Jara, R. (2006). *Borrador de economia 416 del Banco de la rBorrador de economina 416 "Modelo de la Regulacion de las AFP en Colombia y su Impacto en el Portafolio de los Fondos de Pensiones"*. Bogotá: Banco De La Republica.

MENDOZA, I. C. (2011). BOGOTA.

Superintendencia Financiera de Colombia: Rentabilidades de los AFP`S  
<https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=9122>

Superintendencia Financiera de Colombia. (2011). *ABC Multifondos aspectos principales de los multifondos*. Bogotá: Superintendencia Financiera De Colombia.

Superintendencia Financiera de Colombia. (2011). *ABC Multifondos. “Aspectos Principales de los Multifondos”*.